



**TUGAS AKHIR - SS 145561**

# **PERAMALAN MENGGUNAKAN MODEL ARIMA PADA HARGA SAHAM TELKOM DAN LIPPO**

**AHMAD FAUZI**  
**NRP 1311 030 004**

Dosen Pembimbing  
**Dr.Drs. Agus Suharsono M.S**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III**  
**JURUSAN STATISTIKA**  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2015



**FINAL PROJECT - SS 145561**

# **FORECASTING OF STOCK PRICE IN TELKOM AND LIPPO BY USING ARIMA**

**AHMAD FAUZI**  
**NRP 1311 030 004**

Supervisor  
Dr.Drs. Agus Suharsono, M.S

**DIPLOMA III STUDY PROGRAM**  
**DEPARTMENT OF STATISTICS**  
Faculty of Mathematics and Natural Sciences  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2015

## LEMBAR PENGESAHAN

### PERAMALAN MENGGUNAKAN MODEL ARIMA PADA HARGA SAHAM TELKOM DAN LIPPO

#### TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Ahli Madya  
pada

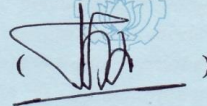
Program Studi Diploma III Jurusan Statistika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**AHMAD FAUZI**  
NRP. 1311 030 004

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Dr.Drs. Agus Suharsono, M.S  
NIP. 19580823 198403 1 003



Mengetahui  
Ketua Jurusan Statistika FMIPA-ITS



Dr. Muhammad Mashuri, MT.  
NIP. 19620408 198701 1 001

SURABAYA, JANUARI 2015

## PERAMALAN MENGGUNAKAN MODEL ARIMA PADA HARGA SAHAM TELKOM DAN LIPPO

**Nama Mahasiswa** : Ahmad Fauzi  
**NRP** : 1311 030 004  
**Program Studi** : Diploma III  
**Jurusan** : Statistika FMIPA-ITS  
**Dosen Pembimbing** : Dr. Drs. Agus Suharsono, M.S

### Abstrak

*Pasar modal merupakan sarana pendanaan bagi perusahaan maupun institusi dan sebagai sarana bagi kegiatan berinvestasi. Dengan demikian, pasar modal memfasilitasi berbagai sarana dan prasarana kegiatan jual beli dan kegiatan terkait lainnya. Salah satu indeks untuk mengukur harga saham adalah Indeks LQ 45. Indeks LQ 45 berisi 45 saham yang disesuaikan setiap enam bulan. Dari 45 saham tersebut, akan diteliti dua saham yang memiliki nilai volume perdagangan yang tinggi yakni saham TELKOM dan LIPPO dengan menggunakan model peramalan ARIMA dan volatilitas harga saham. Pada variabel TELKOM model yang dipilih adalah model ARIMA (0,1,1) sedangkan pada variabel LIPPO model yang dipilih adalah ARIMA (0,1,1). Sedangkan Nilai volatilitas saham TELKOM dan LIPPO yang paling tinggi adalah 0.93% dan 1.5% sedangkan nilai volatilitas terendah dari TELKOM dan LIPPO adalah 0.14% dan 0.26%. Pada saat volatilitas semakin kuat di pasar, belum tentu menghasilkan capital gain yang besar pula. Jadi, selalu perhatikan keamanan transaksi sebelum melakukan trading.*

**Kata Kunci** : ARIMA, capital gain, indeks LQ 45, trading, volatilitas



*Halaman ini sengaja dikosongkan*



# FORECASTING OF STOCK PRICE IN TELKOM AND LIPPO BY USING ARIMA

**Name of Student** : Ahmad Fauzi  
**NRP** : 1311 030 004  
**Study Program** : Diploma III  
**Department** : Statistics FMIPA - ITS  
**Supervisor** : Dr.Drs. Agus Suharsono M.S

## Abstract

*Capital market is a means of funding for companies and institutions, and as a means for activities such as investment. Therefore capital market facilitating infrastructure trading activities and other related activities. One of index to measure stock price is LQ 45. LQ 45 index contains of 45 stocks that adjusted every 6 months. From 45 stocks, it will be studied two stocks that have the highest trading volume value of the stocks, there are Telkom and Lippo by using forecast ARIMA model and stock price volatility. At Telkom and Lippo variables obtained ARIMA (0,1,1), meanwhile the highest value of Telkom and Lippo stocks volatility was 0.93% and 1.5%. While the lowest volatility value of Telkom and Lippo was 0.14% and 0.26%. When the volatility value increasingly strong, the outcome of capital gain was not necessarily great anyway*

**Keywords :** ARIMA, capital market, capital gain, volatility



## KATA PENGANTAR

**Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarokatuh.**

Puji syukur alhamdulillah senantiasa penulis sampaikan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Peramalan Menggunakan Model Arima Pada Harga Saham Telkom dan Lippo”** dengan lancar dan kurang tepat waktu.

Keberhasilan penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari partisipasi berbagai pihak yang telah banyak membantu. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Drs. Agus Suharsono M.S. sebagai dosen pembimbing atas semua bimbingan, saran, kritik, waktu, semangat dan perhatian yang telah diberikan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Bapak Dr. Suhartono, M.Sc dan Ibu Dra. Destri Susilaningrum, M.Si selaku tim penguji yang telah memberikan saran-saran membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Muhammad Mashuri, MT selaku Ketua Jurusan Statistika ITS dan Ibu Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, MT selaku Ketua Prodi Diploma III Statistika yang telah memfasilitas penulis selama menuntut ilmu di Jurusan Statistika ITS.
4. Bapak Prof. Dr. Drs. I Nyoman Budiantara, M.Si selaku Dosen Wali penulis yang telah memberikan arahan dan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan,
5. Seluruh dosen, karyawan, dan staf jurusan Statistika ITS.
6. Bapak dan Ibu dan Adik yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan mendoakan penulis pada saat kuliah hingga lulus.



7. Teman teman Statistika 2011. Terima kasih atas segala kenangan dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan hingga tugas akhir ini selesai.
8. Para Penghuni kontrakan Teguh, Arif Budhiman, Faisal, Sulhan, Abu, Hasrul, Ali, Febrian, Anas, Deny, Anji, Adhip, Gunawan, Hendy, Candra, Jefri dan lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan hiburan ketika penulis jenuh.
9. Teman teman *Professional Statistics* (PST HIMASTA ITS) dan Kementrian Sosial Politik BEM ITS atas semua kepercayaan dan kekeluargaan yang baik.
10. Teman teman Arsenal Indonesia Supporter Surabaya dan kawan kawan (GKI) Gooners Kampus Indonesia.
11. Putri Safrida FKM Unair dan Windi Yulia Lendi dari AIS Cirebon yang telah membantu penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
12. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis dibalas dengan kebaikan yang lebih oleh Allah SWT, Amin. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat baik bagi penulis, pembaca, dan semua pihak.

**Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarokatuh.**

Surabaya, Januari 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat .....	5
1.5 Batasan Masalah .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Analisis <i>Time Series</i> .....	7
2.2 ARIMA <i>Box Jenkins</i> .....	7
2.2.1 Identifikasi .....	8
2.2.2 Estimasi Parameter .....	10
2.2.3 <i>Diagnostic Checking</i> .....	12
2.2.4 Deteksi <i>Outlier</i> .....	13
2.1.5 Pemilihan Model Terbaik .....	14
2.3 Volatilitas Harga Saham.....	15
2.3 Indeks Harga Saham LQ 45 .....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Sumber Data.....	17
3.2 Variabel Penelitian .....	17
3.3 Metode Analisis Data .....	19

3.4 Langkah Analisis.....	19
3.5 Diagram Alir .....	19

#### **BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

4.1 Karakteristik Harga Saham .....	21
4.2 Pemodelan <i>Time Series</i> Menggunakan ARIMA .....	23
4.2.1 Identifikasi Model ARIMA .....	24
4.2.2 Pengujian Signifikansi Parameter .....	29
4.2.3 Cek Residual .....	30
4.2.4 Pemilihan Model Terbaik .....	32
4.3 Volatilitas Harga Saham .....	37

#### **BAB V KESIMPULAN**

5.1 Kesimpulan .....	41
5.2 Saran .....	43

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jenis Jenis Transformasi .....	8
Tabel 2.2 Teori Umum ACF dan PACF .....	10
Tabel 3.1 Struktur Data Penelitian .....	18
Tabel 4.1 Statistika Deskriptif Harga Saham .....	21
Tabel 4.2 <i>Box Cox</i> Transformasi Telkom dan Lippo .....	25
Tabel 4.3 Estimasi dan Uji Signifikansi Model ARIMA .....	30
Tabel 4.4 Uji <i>White Noise</i> .....	31
Tabel 4.5 Hasil Uji Distribusi Normal .....	32
Tabel 4.6 Nilai MSE dan SMAPE .....	33
Tabel 4.7 <i>Forecast</i> Saham Telkom dan Lippo .....	35
Tabel 4.8 Volatilitas Saham Telkom .....	36
Tabel 4.9 Volatilitas Saham Lippo .....	38





*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Alir .....	20
Gambar 4.1 <i>Time Series Plot</i> Saham Telkom .....	22
Gambar 4.2 <i>Time Series Plot</i> Saham Lippo .....	23
Gambar 4.3 <i>Box Cox</i> Harga Saham Telkom .....	24
Gambar 4.4 <i>Box Cox</i> Harga Saham Lippo .....	24
Gambar 4.5 Plot ACF Saham Telkom .....	25
Gambar 4.6 Plot ACF Saham Lippo .....	26
Gambar 4.7 Plot <i>Differencing</i> Saham Telkom .....	26
Gambar 4.8 Plot <i>Differencing</i> Saham Lippo .....	27
Gambar 4.9 Plot ACF Saham Telkom Stasioner .....	27
Gambar 4.10 Plot PACF Saham Telkom Stasioner .....	28
Gambar 4.11 Plot ACF Saham Lippo Stasioner .....	28
Gambar 4.12 Plot PACF Saham Lippo Stasioner .....	29
Gambar 4.13 Hasil Ramalan Harga Saham Telkom .....	33
Gambar 4.14 Hasil Ramalan Harga Saham Lippo .....	34
Gambar 4.15 <i>Forecast</i> dan <i>Actual</i> Saham Telkom .....	36
Gambar 4.16 <i>Forecast</i> dan <i>Actual</i> Saham Lippo .....	36
Gambar 4.17 Volatilitas Harga Saham Telkom .....	39
Gambar 4.18 Volatilitas Harga Saham Lippo .....	40



*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data harga saham Telkom dan Lippo.....	47
Lampiran 2 <i>Time Series</i> Plot Telkom dan Lippo .....	48
Lampiran 3 <i>Box Cox</i> Saham Telkom dan Lippo.....	49
Lampiran 4 Plot ACF Harga Saham Telkom dan Lippo (Belum Stasioner).....	50
Lampiran 5 <i>Time Series</i> Plot Differencing Data Harga Saham Telkom dan Lippo .....	51
Lampiran 6 Plot ACF dan PACF Harga Saham Telkom (Stasioner) .....	52
Lampiran 7 Plot ACF dan PACF Harga Saham Lippo (Stasioner) .....	53
Lampiran 8 Output Minitab Untuk Uji Signifikansi Parameter dan <i>White Noise</i> Saham Telkom Model ARIMA (1,1,1).....	55
Lampiran 9 Output Minitab Untuk Uji Signifikansi Parameter dan <i>White Noise</i> Saham Telkom Model ARIMA (0,1,1).....	55
Lampiran 10 Output Minitab Untuk Uji Signifikansi Parameter dan <i>White Noise</i> Saham Telkom Model ARIMA (2,1,1).....	56
Lampiran 11 Output Minitab Untuk Uji Signifikansi Parameter dan <i>White Noise</i> Saham Lippo Model ARIMA (1,1,0).....	57
Lampiran 12 Output Minitab Untuk Uji Signifikansi Parameter dan <i>White Noise</i> Saham Lippo Model ARIMA (0,1,1).....	58
Lampiran 13 Output Minitab Untuk Hasil Ramalan Saham Telkom dan Lippo .....	59
Lampiran 14 Nilai Ramalan dan Nilai Aktual Saham .....	60
Lampiran 15 Volatilitas Harga Saham Telkom .....	61
Lampiran 16 Volatilitas Harga Saham Lippo .....	62





# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pertumbuhan ekonomi dan pendapatan nasional di Indonesia mampu memberikan kemajuan dalam bidang ekonomi makro yang sangat berpengaruh dalam pertumbuhan ekonomi saat ini. Salah satu pertumbuhan ekonomi itu dapat dilihat dari permintaan domestik yang masih akan menjadi penopang utama kinerja perekonomian. Selain itu, ekspor dan impor, serta investasi, sinergi antar kementerian harus dibuat semakin solid dan saling mendukung sehingga tidak tumpang tindih dan lebih banyak bermanfaat bagi masyarakat.

Beberapa faktor utama yang memperburuk perekonomian Indonesia adalah belum jelasnya aturan mengenai daftar negara yang boleh dan tidak boleh berinvestasi di Indonesia sehingga membuat investor menjadi enggan untuk berinvestasi di Indonesia. Kemudian kebijakan LTV (*Loan To Value*) yang lebih memperketat penyaluran kredit untuk otomotif serta rumah, membuat pertumbuhan sektor properti dan otomotif sedikit melamban. Adanya kesenjangan UMR antara daerah dengan Jakarta membuat banyaknya tenaga kerja yang berpindah ke kota serta memicu relokasi pabrik-pabrik di daerah. Pada akhirnya, tenaga kerja yang tidak berpindah akan mengalami kehilangan pekerjaan sehingga ancaman kredit macet properti akan meningkat akibat meningkatnya pengangguran. Faktor-faktor positif lainnya yang juga dapat mendorong pertumbuhan ekonomi di Indonesia adalah adanya sektor *dollar earner* misalnya konsumsi, transportasi, pariwisata. Selain daya beli masyarakat yang tinggi akibat meningkatnya UMR juga dapat menjadi stimulus untuk konsumsi dalam negeri.



Sedangkan Pasar Modal memiliki peran penting bagi perekonomian suatu negara karena pasar modal menjalankan dua fungsi, yaitu pertama sebagai sarana bagi pendanaan usaha atau sebagai sarana bagi perusahaan untuk mendapatkan dana dari masyarakat pemodal (investor). Dana yang diperoleh dari pasar modal dapat digunakan untuk pengembangan usaha, ekspansi, penambahan modal kerja dan lain-lain, kedua pasar modal menjadi sarana bagi masyarakat untuk berinvestasi.

Pasar modal (*capital market*) merupakan pasar untuk berbagai instrumen keuangan jangka panjang yang bisa diperjualbelikan, baik surat utang (obligasi), ekuiti (saham), reksa dana, instrumen derivatif maupun instrumen lainnya. Pasar modal merupakan sarana pendanaan bagi perusahaan maupun institusi lain (misalnya pemerintah), dan sebagai sarana bagi kegiatan berinvestasi. Dengan demikian, pasar modal memfasilitasi berbagai sarana dan prasarana kegiatan jual beli dan kegiatan terkait lainnya. Instrumen keuangan yang diperdagangkan di pasar modal merupakan instrumen jangka panjang (jangka waktu lebih dari 1 tahun) seperti saham, obligasi, waran, right, reksa dana, dan berbagai instrumen derivatif seperti option, futures, dan lain-lain. Undang-Undang Pasar Modal No. 8 tahun 1995 tentang Pasar Modal mendefinisikan pasar modal sebagai “kegiatan yang bersangkutan dengan Penawaran Umum dan perdagangan Efek, Perusahaan Publik yang berkaitan dengan Efek yang diterbitkannya, serta lembaga dan profesi yang berkaitan dengan Efek”. Salah satu indeks untuk mengukur harga saham adalah Indeks LQ 45.

Indeks LQ 45 adalah perhitungan dari 45 saham, yang diseleksi melalui beberapa kriteria pemilihan. Selain penilaian atas likuiditas, seleksi atas saham-saham tersebut mempertimbangkan kapitalisasi pasar.

Indeks LQ 45 berisi 45 saham yang disesuaikan setiap enam bulan (setiap awal bulan Februari dan Agustus). Dengan demikian saham yang terdapat dalam indeks tersebut akan selalu berubah. Sebagai pelengkap IHSI dan khususnya untuk menyediakan sarana yang obyektif dan terpercaya bagi analisis keuangan, manajer investasi, investor dan pemerhati pasar modal lainnya dalam memonitor pergerakan harga dari saham-saham yang aktif diperdagangkan. Sejak diluncurkan pada bulan Februari 1997 ukuran utama likuiditas transaksi adalah nilai transaksi di pasar reguler. Sesuai dengan perkembangan pasar, dan untuk lebih mempertajam kriteria likuiditas, maka sejak review bulan Januari 2005, jumlah hari perdagangan dan frekuensi transaksi dimasukkan sebagai ukuran likuiditas.

Indeks LQ 45 merupakan indeks kapitalisasi tertimbang pasar yang menangkap kinerja 45 perusahaan paling likuid (nama LQ mengacu pada *Liquid*) yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI). Indeks LQ 45 mencakup setidaknya 70 % dari kapitalisasi pasar saham dan transaksi nilai dalam Pasar Saham Indonesia. Indeks dalam mata uang rupiah Indonesia (Rp) dan diterbitkan sepanjang jam perdagangan BEI. Indeks L Q45 dipilih dan diteliti melalui kriteria antara lain proses seleksi dimulai dengan memilih saham *Top 60* dengan rata-rata tertinggi, nilai transaksi di *Regular Market* selama 12 bulan terakhir. Bursa Efek Indonesia secara rutin memantau perkembangan kinerja komponen saham yang masuk dalam penghitungan indeks L Q45. Setiap tiga bulan sekali dilakukan evaluasi atas pergerakan urutan saham-saham tersebut. Penggantian saham akan dilakukan setiap enam bulan sekali, yaitu pada awal bulan Februari dan Agustus. Dalam dua tahun terakhir dari Bulan Februari 2012 hingga Februari 2014 dari 45 saham yang terdapat dalam indeks L Q45, hanya terdapat 27 perusahaan yang nilai sahamnya konsisten di indeks L Q45 antara lain seperti AALI, ADRO, BBNI, GGRAM, SMGR, dan lainnya.

Ada 27 perusahaan yang terdaftar dalam indeks LQ 45 nantinya akan dipilih dua Perusahaan dengan volume perdagangan tertinggi, untuk dijadikan bahan penelitian ini, dua perusahaan dengan volume perdagangan tertinggi antara lain Telkom (TLKM) dan Lippo Karawaci (LPKR). Dengan mengetahui informasi terkait volume perdagangan saham dan saham saham yang konsisten di Indeks LQ 45 diharapkan Para investor yang hendak melakukan investasi saham mendapatkan *return* yang tinggi dan *risk* yang rendah.

Penelitian-penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan berkaitan dengan peramalan harga saham indeks LQ 45 yaitu penelitian dari Anggrayeni (2009) tentang analisis portofolio optimal pada saham LQ 45 dengan menggunakan indeks beta. Maria (2011) yang meneliti tentang Pengaruh hari perdagangan terhadap return saham LQ 45 di BEI. Giani (2013) dengan judul Pengaruh kinerja keuangan yang diukur dengan rasio profitabilitas *return on investment* dan *net profit margin* terhadap *dividend payout ratio* pada perusahaan-perusahaan yang tergabung dalam LQ 45 periode 2007-2011. Selain itu ada penelitian dari Darwis (2012) yang membuat pengaruh volume perdagangan pendugaan terhadap *return* saham LQ 45 Selama bulan Ramadhan di BEI.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dijabarkan sebelumnya maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimana volatilitas dari harga saham Telkom dan Lippo pada waktu - waktu tertentu?
2. Bagaimana model yang terbaik untuk meramalkan harga saham Telkom dan Lippo menggunakan metode ARIMA?
3. Bagaimana hasil peramalan dari harga saham Telkom dan Lippo?



### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui volatilitas harga saham Telkom dan Lippo pada waktu - waktu tertentu.
2. Mendapatkan model terbaik untuk meramalkan harga saham Telkom dan Lippo.
3. Mengetahui hasil ramalan dari harga saham Telkom dan Lippo.

### 1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah mampu mengaplikasikan ilmu *time series* untuk bidang saham, mendapatkan model yang terbaik untuk meramalkan harga saham kedepannya, mengetahui jenis jenis perusahaan perusahaan yang selalu memiliki konsistensi dan volume perdagangan yang tinggi, mengetahui harga harga suatu saham pada waktu tertentu, serta menambah wawasan peneliti maupun pembaca dibidang perekonomian terutama saham.

### 1.5 Batasan Masalah

Saham yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah perusahaan yang memiliki nilai saham konsisten dan tidak keluar masuk dalam indeks LQ45 dalam periode Februari 2012 hingga Februari periode 2014, dalam kurun dua tahun tersebut ada 27 saham yang konsisten di indeks harga saham LQ 45, dari 27 perusahaan yang konsisten tersebut akan di ambil dua perusahaan dengan volume perdagangan tertinggi, untuk diteliti.

Dua perusahaan dengan volume perdagangan tertinggi tersebut antara lain Telkom (TLKM) dan Lippo Karawaci (LPKR). Data yang akan dijadikan penelitian ini adalah data penutupan harga (*close*) saham dalam kurun waktu setiap 5 menit, dari senin hingga jumat selama bulan November 2014.

Untuk hari senin hingga kamis jam dimulai perdagangan terdapat dua sesi (Sesi I Pukul 09.00 WIB – Pukul 12.00) sedangkan (Sesi II dimulai pukul 13.30 WIB – 16.00 WIB). Khusus hari jum'at jam dimulai perdagangan terdapat dua sesi (Sesi I Pukul 09.00 WIB – Pukul 11.30) sedangkan (Sesi II dimulai pukul 14.00 WIB – 16.00 WIB). Mengapa di bulan November, karena peneliti berasumsi bahwa di bulan tersebut kondisi stabilitas politik (presiden terpilih dan kementerian sudah dilantik) dan perekonomian mulai kondusif, sehingga memicu positif sentimen pasar dan investor yang akan berinvestasi di Indonesia.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Analisis Time Series**

*Time series* adalah pengamatan yang berdasarkan urutan waktu, data penelitian yang digunakan berdasarkan ukuran waktu misal harian, mingguan dan bulanan. *Time series* diterapkan dalam berbagai bidang misalkan ramalan cuaca, ilmu kesehatan, ekonomi bisnis, pertanian dan lain lain. Metode *time series* adalah metode untuk meramalkan masa depan berdasarkan nilai masa lalu dari suatu variabel atau kesalahan masa lalu. Tujuan metode *time series* adalah menemukan pola dalam deret data historis dan mengekstrapolasikan (proses memperkirakan nilai suatu variabel melampaui interval pengamatan aslinya berdasarkan hubungan dengan variabel lain) pola tersebut ke masa depan. Langkah penting dalam memilih suatu metode *time series* yang tepat adalah mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat di uji.

(Makridakis, Wheelwright, dan McGee, 1999).

#### **2.2 ARIMA Box-Jenkins**

Model-model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) telah dipelajari secara mendalam oleh George Box dan Gwilym Jenkins (1976). Proses ARIMA diterapkan untuk analisis deret berkala, peramalan dan pengendalian. Box dan Jenkins (1976) secara efektif telah berhasil mencapai kesepakatan mengenai informasi relevan yang diperlukan untuk memahami dan memakai model-model ARIMA untuk deret berkala univariat. Dasar dari pendekatan ARIMA terdiri dari 4 tahap : identifikasi, estimasi parameter, cek residual, dan peramalan.

(Makridakis, Wheelwright, dan McGee, 1999).

Langkah-langkah metode ARIMA Box-Jenkins sebagai berikut.

### 2.2.1 Identifikasi

Pada tahap identifikasi perlu dilihat stasioneritas data baik dalam varians maupun dalam *mean*. Secara visual, stasioneritas data dapat dilihat melalui *time series plot*. Setelah mengetahui pola stasioneritas data, selanjutnya dilakukan pemeriksaan stasioneritas data dalam varians dengan melihat grafik transformasi Box-Cox. Data yang stasioner dalam varians memiliki batas bawah dan batas atas yang melewati angka 1, atau memiliki nilai  $\lambda = 1$ . Apabila data belum stasioner dalam varians, maka dilakukan transformasi Box-Cox (Wei, 2006) :

$$T(Z_t) = \frac{Z_t^\lambda - 1}{\lambda} \quad (2.1)$$

Diperkenalkan oleh Box dan Cox (1964). Tabel di bawah ini memperlihatkan beberapa nilai  $\lambda$  yang sering digunakan dan transformasinya (Wei, 2006).

**Tabel 2.1** Jenis-Jenis Transformasi

Nilai $\lambda$	Jenis Transformasi
-1	$Z_t = \frac{1}{Z_t}$
- 0.5	$Z_t = \frac{1}{\sqrt{Z_t}}$
0	$Z_t = \ln Z_t$
0.5	$Z_t = \sqrt{Z_t}$
1.0	$Z_t$ (No Transformation)

Apabila data sudah stasioner dalam varians maka selanjutnya dilakukan pemeriksaan stasioneritas data dalam *mean* dengan melihat grafik ACF (*Autocorrelation Function*). Data yang tidak stasioner dalam *mean* biasanya memiliki grafik ACF yang turun lambat (*dying down extremely slowly*) sehingga perlu dilakukan *differencing*.

Menurut Gujarati (2004), jika suatu deret waktu memiliki *unit root*, *differencing* pertama dari deret waktu tersebut akan stasioner. Solusi untuk melakukan *differencing* pertama dari suatu deret waktu adalah sebagai berikut :

$$\Delta Z_t = Z_t - Z_{t-1} \quad (2.2)$$

Selanjutnya data yang sudah dilakukan *differencing* diuji stasioneritas kembali. Apabila belum stasioner, maka dilakukan *differencing* kedua dan seterusnya hingga stasioner. Data yang sudah stasioner dalam varians dan *mean* kemudian dilihat grafik ACF dan PACF-nya untuk mengidentifikasi model-model yang mungkin digunakan. Korelasi antara  $Z_t$  dengan  $Z_{t+k}$  diberikan pada persamaan sebagai berikut (Wei, 2006).

$$\rho_k = \frac{\text{cov}(Z_t, Z_{t+k})}{\sqrt{\text{var}(Z_t)} \cdot \sqrt{\text{var}(Z_{t+k})}} = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} \quad (2.3)$$

Dimana dinotasikan  $\text{var}(Z_t) = \text{var}(Z_{t+k}) = \gamma_0$ . Sebagai fungsi dari  $k$ ,  $\gamma_k$  dinamakan fungsi autokovarians dan  $\rho_k$  dinamakan fungsi autokorelasi dalam analisis *time series* karena memperlihatkan kovarians dan korelasi antara  $Z_t$  dengan  $Z_{t+k}$  dari proses yang sama, yang hanya dipisahkan oleh  $k$  lag waktu. Teori umum ACF dan PACF untuk membantu menentukan model menurut Bowerman dan O'connell (1993) dapat dilihat pada tabel 2.2 sebagai berikut.

**Tabel 2.2** Teori Umum ACF dan PACF dari Model ARIMA

Order	ACF	PACF
AR ( $p$ )	Autokorelasi turun secara eksponensial ( <i>dies down</i> ) mengikuti nilai lag	Terdapat lag yang <i>cut off</i> setelah lag $p$
MA ( $q$ )	Terdapat lag yang <i>cut off</i> setelah lag $q$	Autokorelasi turun secara eksponensial ( <i>dies down</i> ) mengikuti nilai lag
ARMA ( $p, q$ )	Autokorelasi turun secara eksponensial ( <i>dies down</i> ) mengikuti nilai lag	Autokorelasi turun secara eksponensial ( <i>dies down</i> ) mengikuti nilai lag
AR( $p$ ) or MA( $q$ )	Terdapat lag yang <i>cut off</i> setelah lag $q$	Terdapat lag yang <i>cut off</i> setelah lag $p$

### 2.2.2 Estimasi Parameter

Berdasarkan Wei (2006), proses *autoregressive* dengan ordo  $p$  AR( $p$ ) mengikuti persamaan sebagai berikut.

$$\dot{Z}_t = \phi_1 \dot{Z}_{t-1} + \phi_2 \dot{Z}_{t-2} + \dots + \phi_p \dot{Z}_{t-p} + a_t \quad (2.4)$$

Sedangkan model umum proses *moving average* dengan ordo  $q$  MA( $q$ ) mengikuti persamaan sebagai berikut.

$$\dot{Z}_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) a_t \quad (2.5)$$

Selain itu, terdapat suatu model campuran proses *autoregressive moving average* ARMA ( $p, q$ ) yang merupakan *natural extension* dari proses *pure autoregressive* dan *pure moving average*. Model umum ARMA ( $p, q$ ) mengikuti persamaan sebagai berikut.

$$\phi_p(B) \dot{Z}_t = \theta_q(B) a_t \quad (2.6)$$

dimana

$$\phi_p(B) = 1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p$$

dan

$$\theta_q(B) = 1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q$$



Ketiga model diatas adalah model yang digunakan apabila stasioneritas data terpenuhi. Sedangkan apabila stasioneritas data tidak terpenuhi, maka model ARMA  $(p,q)$  perlu ditambahkan dengan ordo untuk *differencing* sehingga menjadi ARIMA  $(p,d,q)$ . Model umum ARIMA  $(p,d,q)$  mengikuti persamaan sebagai berikut.

$$\phi_p(B)(1-B)^d Z_t = \theta_0 + \theta_q(B)a_t \quad (2.7)$$

Selain model-model yang telah dijelaskan, terdapat model lain yang digunakan ketika terdapat unsur musiman pada data. Model tersebut dikenal dengan Box-Jenkins *multiplicative seasonal* ARIMA model yang mengikuti persamaan sebagai berikut.

$$\Phi_p(B^S)\phi_p(B)(1-B)^d(1-B^S)^D \dot{Z}_t = \theta_q(B)O_Q(B^S)a_t \quad (2.8)$$

Parameter dalam model yang sesuai kemudian diestimasi menggunakan metode *conditional least square*. Parameter yang diestimasi kemudian harus diuji untuk mengetahui signifikansinya dalam model. Pengujian hipotesis untuk menguji signifikansi parameter sebagai berikut (Bowerman and O'Connell, 2003).

Hipotesis :

$$H_0 : \theta = 0$$

$$H_1 : \theta \neq 0$$

Statistik uji t :

$$t = \frac{\hat{\theta}}{se(\hat{\theta})} \quad (2.9)$$

Statistik uji  $t$  tersebut kemudian dibandingkan dengan  $t_{\alpha/2, n-n_p}$ .

Apabila  $|t_{hitung}| > t_{\alpha/2, n-n_p}$  maka tolak  $H_0$  yang berarti parameter berpengaruh signifikan terhadap model.



### 2.2.3 Diagnostic Checking

Setelah mengestimasi parameter, maka perlu melihat syarat kecukupan model dengan melakukan pengecekan terhadap asumsi model. Asumsi dasar yang harus dipenuhi adalah residual data  $\{a_t\}$  adalah *white noise*. Pengujian hipotesis tersebut dikenal dengan uji *portmanteau lack of fit*. Uji ini menggunakan seluruh residual sampel ACF sebagai unit dengan langkah-langkah sebagai berikut (Wei, 2006).

Hipotesis:

$$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_K = 0$$

$$H_1 : \text{Minimal ada satu } \rho_k \neq 0, \text{ dengan } k = 1, 2, \dots, K$$

Statistik Uji  $Q$  :

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^K \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k} \quad (2.10)$$

Dengan  $H_0$  menunjukkan bahwa residual memenuhi asumsi *white noise*, Ljung dan Box (1978) memperlihatkan bahwa statistik uji  $Q$  mengikuti distribusi  $\chi_{\alpha, K-m}^2$  dimana  $m = p + q$ . Sehingga apabila statistik uji  $Q > \chi_{\alpha, K-m}^2$  maka tolak  $H_0$  yang berarti residual tidak memenuhi asumsi *white noise*. Asumsi lain yang harus dipenuhi oleh residual data  $\{a_t\}$  adalah berdistribusi normal. Pengujian kenormalan residual data dapat menggunakan uji *chi-square goodness of fit* atau yang lebih dikenal dengan uji Kolmogorov-Smirnov sebagai berikut (Daniel, 1989).

Hipotesis :

$$H_0 : F(x) = F_0(x) \text{ (residual pengamatan berdistribusi normal)}$$

$$H_1 : F(x) \neq F_0(x) \text{ (residual pengamatan tidak berdistribusi normal).}$$

Statistik uji  $D$  :

$$D = \sup_x |S(x) - F_0(x)| \quad (2.11)$$

Statistik uji  $D$  kemudian dibandingkan dengan  $D_{(1-\alpha, n)}$ . Apabila  $D > D_{(1-\alpha, n)}$  maka tolak  $H_0$  yang berarti residual tidak berdistribusi normal.

### 2.2.4 Deteksi Outlier

Analisis *time series* kadang-kadang dipengaruhi oleh suatu kejadian tertentu seperti perang, krisis ekonomi atau bencana alam. Konsekuensi dari kejadian tersebut membuat suatu observasi menjadi tidak seperti biasanya, kejadian seperti itu disebut *outlier*. Ada beberapa model dalam *outlier* yaitu *additive*, *innovational*, *shift* dan *temporary*. Diberikan suatu data time series  $Z_t$  dan  $X_t$  adalah data *outlier* pada  $Z_t$ , diasumsikan  $X_t$  mengikuti model ARMA (p,q). Maka model *Additive Outlier* (AO) dapat ditulis sebagai berikut (Wei, 2006) :

$$\begin{aligned} Z_t &= \begin{cases} X_t & t \neq T \\ X_t + \omega_t & t = T \end{cases} \\ &= X_t + \omega I_t^{(T)} \\ &= \frac{\theta(B)}{\phi(B)} a_t + \omega I_t^{(T)} \end{aligned} \quad (2.12)$$

dimana

$$I_t^{(T)} = \begin{cases} 1, & t = T \\ 0, & t \neq T \end{cases}$$

Model *Innovational Outlier* (IO) dapat dituliskan sebagai berikut (Wei, 2006) :

$$\begin{aligned} Z_t &= X_t + \frac{\theta(B)}{\phi(B)} \omega I_t^{(T)} \\ &= \frac{\theta(B)}{\phi(B)} (a_t + \omega I_t^{(T)}) \end{aligned} \quad (2.13)$$

Selain AO dan IO ada metode lain untuk mendeteksi *outlier* yaitu menggunakan model *level shift* (LS) dan *temporary change* (TC). Rumus LS dan TC sebagai berikut (Wei, 2006) :

$$LS : Z_t = X_t + \frac{1}{(1-B)} \omega_L I_t^{(T)} \quad (2.14)$$

dan

$$TC : Z_t = X_t + \frac{1}{(1 - \delta B)} \omega_c I_t^{(T)} \quad (2.15)$$

### 2.2.5 Pemilihan Model Terbaik

Berdasarkan Makridakis dan Hibbon (2000), terdapat beberapa kriteria untuk memilih model terbaik. Salah satunya adalah Symmetric Mean Absolute Percentage Error (SMAPE) digunakan untuk kriteria pemilihan model berdasarkan data *outsample*. SMAPE didefinisikan sebagai berikut.

$$\sum \left( \frac{1}{n} \right) \frac{|Z_t - \hat{Z}_t|}{(Z_t + \hat{Z}_t) / 2} * 100 \quad (2.16)$$

dimana  $Z_t$  adalah *real value* sedangkan  $\hat{Z}_t$  menyatakan *forecast*.

Sedangkan untuk kriteria pemilihan model berdasarkan data *outsample* dapat menggunakan kriteria *Mean Square Error* (MSE) yang didefinisikan sebagai berikut (Wei, 2006).

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (Z_t - \hat{Z}_t)^2}{n} \quad (2.17)$$

Kriteria lain yang dapat digunakan adalah *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang didefinisikan sebagai berikut (Wei, 2006).

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|Z_t - \hat{Z}_t|}{Z_t}}{n} \times 100\% \quad (2.18)$$

dimana  $Z_t$  adalah *real value* dan  $\hat{Z}_t$  adalah *forecast*.

### 2.3 Volatilitas Harga Saham

Volatilitas sering kali dipergunakan untuk melihat naik turunnya harga saham. Bila volatilitas yang tinggi maka adanya kemungkinan investor untuk memperoleh kapital gain dari transaksi saham yang dilakukan. Bila volatilitas hariannya sangat tinggi maka harga saham mengalami kenaikan atau penurunan yang tinggi sehingga keuntungan dapat diperoleh maka investor sangat tepat melakukan strategi *trading*.

Tetapi, harga saham yang volatilitasnya rendah maka pergerakan harga sahamnya sangat rendah. Pada volatilitas rendah biasanya investor tidak bisa memperoleh keuntungan tetapi harus memegang saham dalam jangka panjang agar memperoleh kapital gain.

Oleh karenanya, investor yang suka melakukan strategi trading sangat menyukai volatilitas yang tinggi tetapi investor jangka panjang sangat menyukai volatilitas rendah tetapi harga sahamnya mengalami peningkatan, rumus volatilitas harga saham sebagai berikut.

$$Volatilitas(\%) = \left[ \frac{S_o}{\bar{X}_o} \right] \times 100 \quad (2.19)$$

dimana :

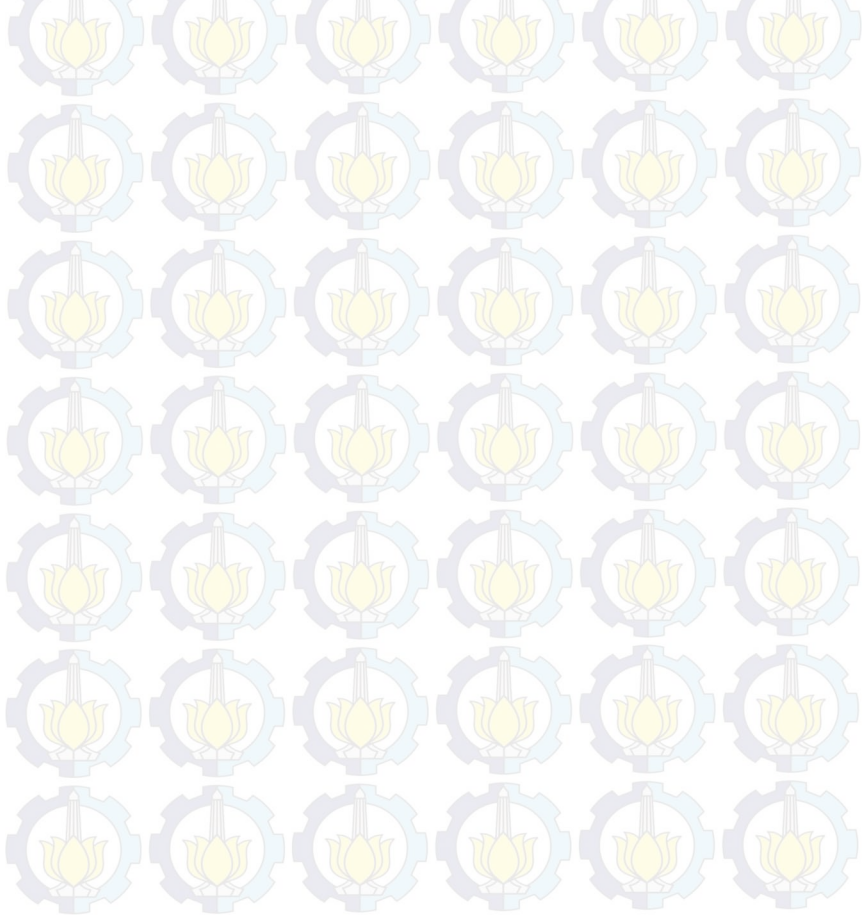
$S_o$  = Standard Deviasi harga saham

$\bar{X}_o$  = Rata rata harga saham



## 2.4 Indeks LQ 45

Indeks LQ45 adalah perhitungan dari 45 saham, yang diseleksi melalui beberapa kriteria pemilihan. Selain penilaian atas likuiditas, seleksi atas saham-saham tersebut mempertimbangkan kapitalisasi pasar. Indeks LQ 45 berisi 45 saham yang disesuaikan setiap enam bulan (setiap awal bulan Februari dan Agustus). (BEI, 2010)



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Sumber Data**

Data yang akan digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah data sekunder tentang harga penutupan saham indeks LQ 45 dalam kurun waktu tiap 5 menit, selama periode bulan November 2014, diambil data penutupan (*close*) dua perusahaan dengan volume tertinggi dan selalu konsisten yang tercatat di indeks harga saham LQ 45 yakni (TLKM) Telekomunikasi Indonesia (persero) Tbk, dan (LPKR) Lippo Karawaci Tbk. Sumber Data merupakan data yang diambil dari *website* <http://finance.yahoo.com/>.

#### **3.2 Variabel Penelitian**

Variabel penelitian yang digunakan adalah perusahaan terdaftar di indeks harga saham LQ 45 yang konsisten dan memiliki volume perdagangan yang tinggi, sebagai berikut

1. Data Penutupan (*close*) dalam kurun waktu 5 menit (TLKM) Telekomunikasi Indonesia (persero) Tbk Selama Bulan November 2014.
2. Data Penutupan (*close*) dalam kurun waktu 5 menit (LPKR) Lippo Karawaci Tbk Selama Bulan November 2014.

Telkom merupakan perusahaan informasi dan komunikasi serta penyedia jasa jaringan telekomunikasi terlengkap di Indonesia, sedangkan Lippo merupakan perusahaan yang bergerak di bidang properti, usahanya mencakup *Urban Development, Large Scale Integrated Development, Retail Malls, Hospitals, Hotels & Leisure* serta *Fee-based Income*.

Dari kedua variabel penelitian akan dibuat model untuk memperoleh model terbaik yang dapat digunakan untuk meramalkan. Struktur data penelitian akan diringkas dalam tabel 3.1 seperti dibawah ini.

**Tabel 3.1** Struktur Data Penelitian

Tanggal	Pukul	$Y_{1,t}$	$Y_{2,t}$
3-Nov-14	9.00	$Y_{1,1}$	$Y_{2,1}$
3-Nov-14	9.05	$Y_{1,2}$	$Y_{2,2}$
3-Nov-14	9.10	$Y_{1,3}$	$Y_{2,3}$
3-Nov-14	9.15	$Y_{1,4}$	$Y_{2,4}$
3-Nov-14	9.20	$Y_{1,5}$	$Y_{2,5}$
3-Nov-14	9.25	$Y_{1,6}$	$Y_{2,6}$
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
28-Nov-14	15.35	$Y_{1,1307}$	$Y_{2,1307}$
28-Nov-14	15.40	$Y_{1,1308}$	$Y_{2,1308}$
28-Nov-14	15.45	$Y_{1,1309}$	$Y_{2,1309}$
28-Nov-14	15.50	$Y_{1,1310}$	$Y_{2,1310}$
28-Nov-14	15.55	$Y_{1,1311}$	$Y_{2,1311}$
28-Nov-14	16.00	$Y_{1,1312}$	$Y_{2,1312}$

Keterangan:

$Y_{1,t}$ : Data *close* harga saham Telkom

$Y_{2,t}$ : Data *close* harga saham Lippo

### 3.3 Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan untuk peramalan harga saham adalah metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Sedangkan untuk menghitung volatilitas harga saham yakni dengan menghitung nilai standard deviasi dari harga saham pada jam - jam tertentu.

### 3.4 Langkah Analisis

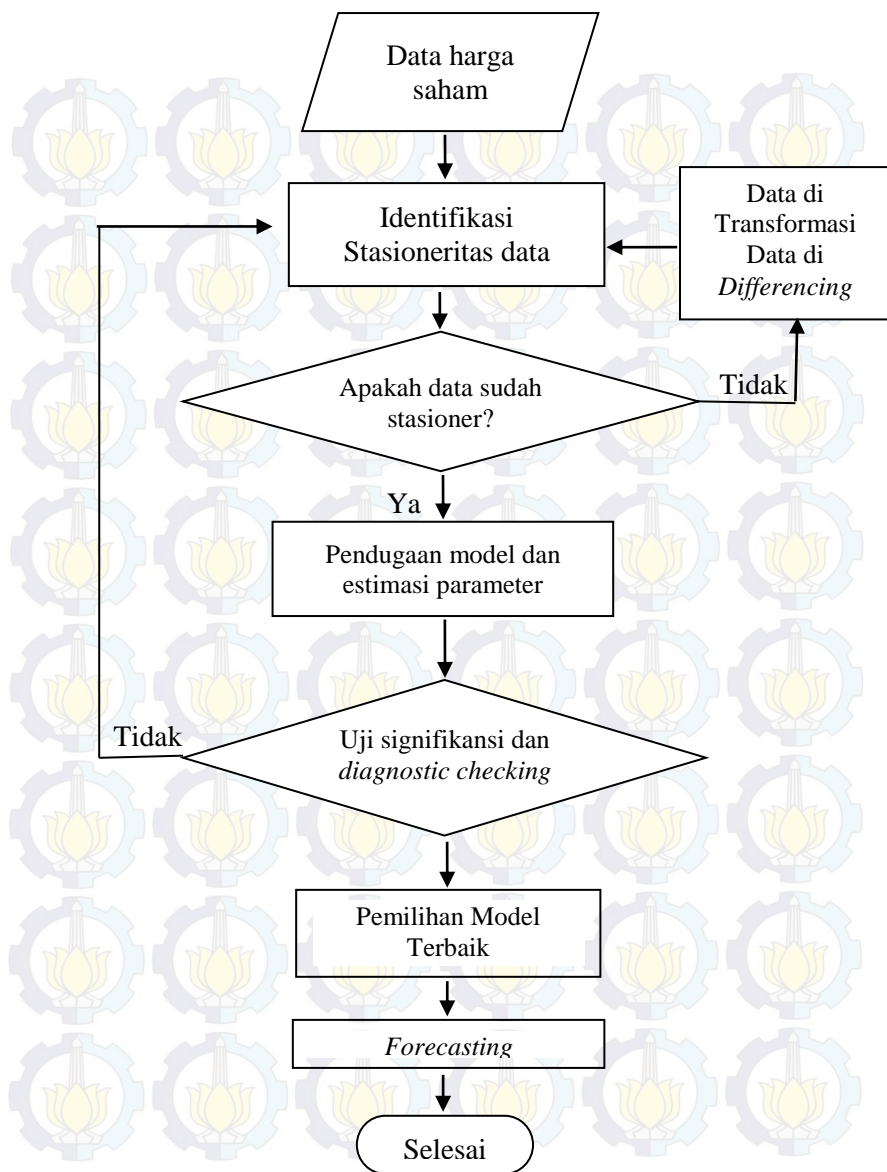
Langkah-langkah yang diterapkan dalam menganalisis data sebagai berikut.

- a. Mengidentifikasi stasioneritas data dalam varians dan dalam *mean*. Apabila tidak stasioner dalam varians dilakukan transformasi dan jika tidak stasioner dalam *mean* dilakukan *differencing*
- b. Membuat grafik ACF dan PACF dari data yang sudah stasioner
- c. Membuat dugaan model ARIMA dengan melihat dari grafik ACF dan PACF
- d. Mengestimasi parameter
- e. Melakukan *diagnostic checking* terhadap kemungkinan model yang diperoleh. Meliputi pemeriksaan asumsi *white noise* dan pengujian distribusi normal
- f. Melakukan pemilihan model terbaik
- g. Meramalkan harga saham-saham untuk beberapa periode kedepan.

### 3.5 Diagram Alir

Proses yang menampilkan langkah-langkah dengan simbol yang menghubungkan masing-masing langkah tersebut menggunakan tanda panah. Berdasarkan langkah analisis yang dilakukan, dapat digambarkan suatu diagram alir sebagai berikut.





**Gambar 3.1** Diagram alir ARIMA

## BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Karakteristik Harga Saham

Penelitian ini menggunakan data saham setiap 5 menit dari pukul 09.00 WIB hingga pukul 16.00 WIB Selama Bulan November 2014, dari hari senin hingga jumat tanggal 3 November 2014 hingga 28 November 2014. Hasil analisis statistika deskriptif dari kedua data saham ditampilkan dalam tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Statistika Deskriptif Indeks Harga Saham LQ 45

Variabel	Mean	St Dev	Min	Maks	Skewness	Kurtosis
<b>TELKOM</b>	2747.1	46	2605	2825	-0.97	0.91
<b>LIPPO</b>	1071.1	47.8	1000	1180	0.76	-0.84

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa indeks harga saham yang memiliki rata-rata harga saham tertinggi yakni Saham dari PT TELKOM sebesar 2747.1 sedangkan rata-rata harga saham terendah adalah LIPPO dengan harga saham sebesar 1071.1. Nilai rata-rata merupakan salah satu dari ukuran pemusatan data. Sedangkan untuk ukuran penyebaran data dapat dilihat melalui nilai minimal ataupun maksimal, dan juga bisa dilihat dari nilai standard deviasi. Dari nilai standard deviasi kedua saham tersebut dapat dilihat bahwa tingkat keragaman yang dihasilkan cukup tinggi. Keragaman tertinggi dapat dilihat dari nilai indeks harga saham TELKOM adalah 46 sedangkan LIPPO sebesar 47.8.

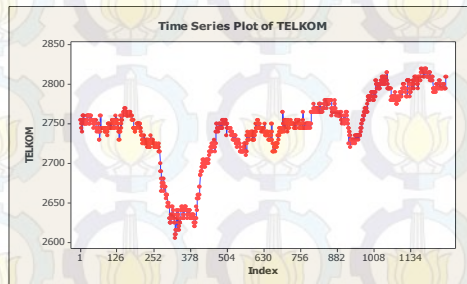
Nilai *skewness* menunjukkan derajat kemiringan grafik data, jika nilai *skewness* bernilai positif maka dapat dikatakan bahwa sebagian besar kemiringan grafik adalah ke kanan, artinya nilai dari data harga saham lebih kecil dari nilai rata-rata di masing masing variabel.



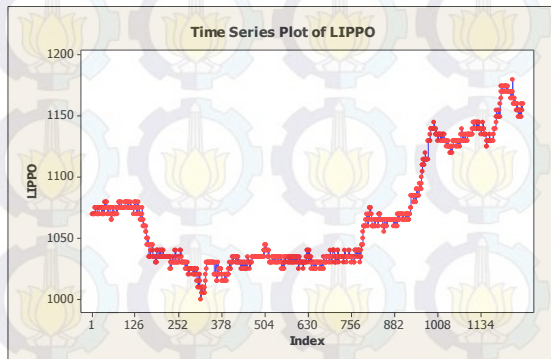
Jika nilai *skewness* negatif maka menunjukkan grafik kemiringan ke kiri, artinya nilai dari data harga saham lebih besar dari masing masing variabel. Pada data TELKOM nilai *skewness* -0.97 bernilai negatif artinya kemiringan grafik pada data tersebut adalah ke kiri. Sedangkan pada data LIPPO nilai *skewness* bernilai positif sebesar 0.76 sehingga kemiringan grafik adalah ke kanan.

Nilai Kurtosis adalah nilai yang menunjukkan tingkat kelancipan dari grafik distribusi normal. Dari kedua indeks harga saham diatas terdapat saham yang bernilai negatif, yakni nilai kurtosis pada saham LIPPO bernilai -0.84 karena nilai kurtosis yang negatif menunjukkan grafik lebih landai dari kurva normal. Data TELKOM memiliki nilai kurtosis 0.91 yang berarti nilai kurtosis positif yang menunjukkan grafik memiliki puncak yang lebih tinggi dari grafik distribusi normal yang terbentuk. Sedangkan jika nilai kurtosis bernilai 0 maka menunjukkan grafik berbentuk kurva berdistribusi normal.

Indeks harga saham dari kedua variabel memiliki kecenderungan yang sama. Grafik pergerakan harga saham selama bulan November 2014 pada ketiga variabel ini ditampilkan dalam bentuk *time series* plot seperti pada gambar 4.1 dan gambar 4.2. Berdasarkan gambar 4.1 dan gambar 4.2 dapat diketahui plot-plot *time series* dari kedua variabel tersebut memiliki fluktuasi yang tinggi dan cenderung naik turun.



**Gambar 4.1** Plot *Time Series* Data Harga Saham TELKOM



**Gambar 4.2** Plot *Time Series* Data Harga Saham LIPPO

Berdasarkan plot *time series* dapat diduga bahwa data belum stasioner, baik dalam *mean* dan *varians*. Sebab plot *time series* menunjukkan data dengan fluktuasi yang tinggi, dari dugaan ini akan dilanjutkan dengan analisis stasioneritas data melalui *box cox* dan plot ACF atau PACF.

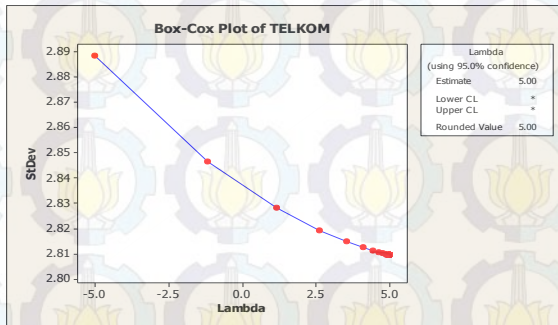
#### **4.2 Pemodelan Time Series dengan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)**

Analisis pemodelan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) pada penelitian ini yaitu membagi data menjadi dua yakni data *in sample* dan *out sample*. Data *in sample* sebagai data *training* yang akan digunakan untuk pemodelan sedangkan data *out sample* sebagai data *testing*. Data *in sample* pada penelitian yang digunakan adalah data harga saham tanggal 3 November 2014 hingga 27 November 2014 dengan jumlah data sebanyak 1256. Sedangkan data *out sample* menggunakan data harga saham pada tanggal 28 November 2014 dengan jumlah data sebanyak 56 data. Tahap tahap dalam pemodelan ARIMA dimulai dari identifikasi, estimasi parameter, cek residual, lalu dilanjutkan dengan pemilihan model terbaik. Ketika model terbaik sudah ditemukan, maka dapat dilanjutkan untuk peramalan.

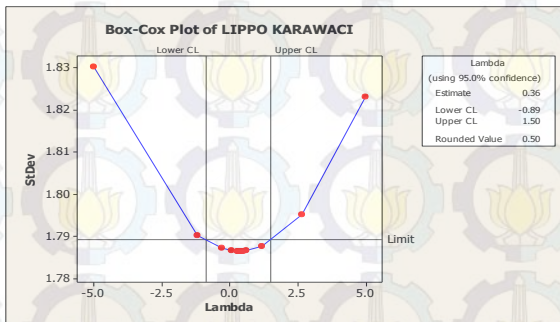


#### 4.2.1 Identifikasi Model

Langkah awal pemodelan *time series Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)* adalah melakukan identifikasi terhadap data pada variabel yang digunakan. Identifikasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah data yang digunakan sudah memenuhi asumsi stasioner dalam varians atau stasioner dalam *mean*. Proses identifikasi stasioner dalam varians terhadap data saham TELKOM dan LIPPO ini dapat dilihat melalui *box cox transformation* seperti pada gambar 4.3 dan gambar 4.4, sedangkan untuk melihat stasioneritas dalam *mean* dapat dilihat melalui plot ACF (*Autocorrelation Function*) seperti yang disajikan dalam gambar 4.5 dan gambar 4.6.



**Gambar 4.3** Box Cox Data Harga Saham TELKOM



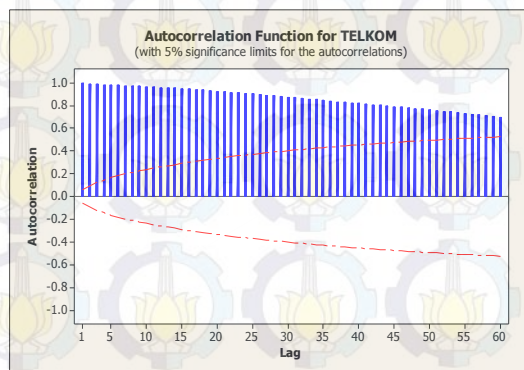
**Gambar 4.4** Box Cox Data Harga Saham LIPPO

*Rounded value* yang dihasilkan pada *box cox transformation* dari kedua variabel saham berbeda beda, *rounded value* dari nilai saham TELKOM adalah 5 dan tidak terdapat batas atas maupun batas bawah (Gambar 4.3) Sehingga data sudah stasioner dalam varians. Sedangkan *rounded value* dari saham LIPPO (Gambar 4.4) bernilai 0.5 akan tetapi nilai *Upper Center Limit* (UCL) dan *Lower Upper Limit* (LCL) telah melewati angka 1, apabila nilai nilai *Upper Center Limit* (UCL) dan *Lower Upper Limit* (LCL) melewati angka 1 mengindikasikan bahwa data sudah stasioner dalam varians (Tabel 4.2).

**Tabel 4.2** Box Cox Transformation Indeks Harga Saham

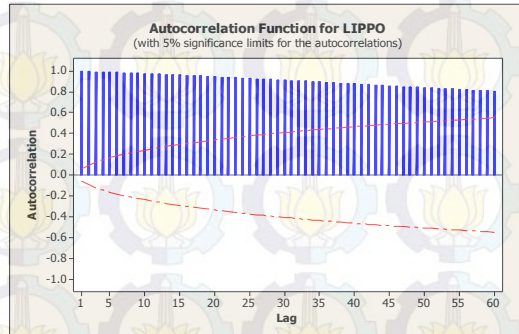
Variabel	Rounded Value	LCL	UCL
TELKOM	5	*	*
LIPPO	0.5	-0.89	1.5

Setelah mengetahui asumsi stasioner dalam varians maka dilanjutkan dengan pemeriksaan asumsi stasioner dalam *mean* melalui plot ACF (*Autocorrelation Function*).



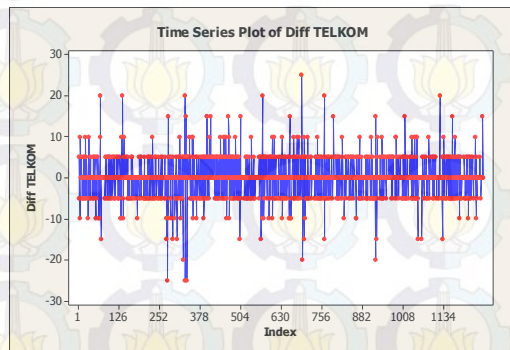
**Gambar 4.5** Plot ACF Data Harga Saham TELKOM



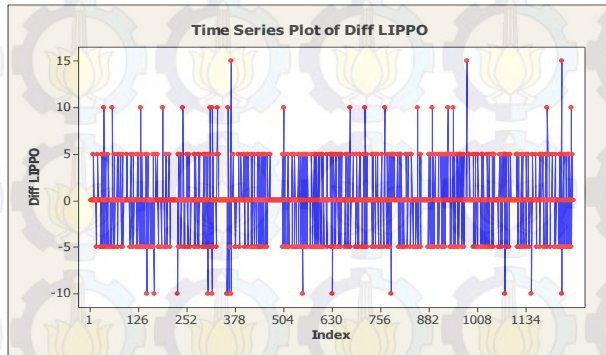


**Gambar 4.6** Plot ACF Data Harga Saham LIPPO

Pada plot *time series* pada gambar 4.1 dan gambar 4.2 mengindikasikan bahwa data belum stasioner, sebab fluktuasinya masih sangat tinggi. Sedangkan pada plot ACF TELKOM dan LIPPO (*Autocorrelation Function*) pada (Gambar 4.5 dan Gambar 4.6) menunjukkan bahwa plot ACF (*Autocorrelation Function*) semua variabel bersifat *dies down* atau bergerak turun lambat. Menunjukkan bahwa semua data pada kedua variabel harga saham belum stasioner dalam *mean*. Data yang belum stasioner dalam *mean* diatasi dengan proses *differencing*. Proses ini dilakukan pada kedua variabel harga saham agar semua variabel yang digunakan memenuhi asumsi stasioner dalam *mean* yang bisa dilihat berdasarkan hasil *differencing* seperti gambar 4.7 dan gambar 4.8 di bawah ini.

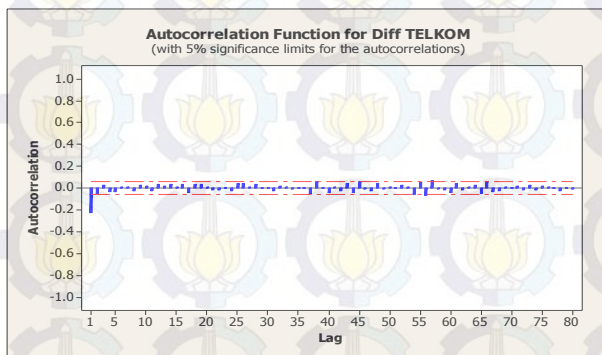


**Gambar 4.7** Plot *Differencing* Data Harga Saham TELKOM



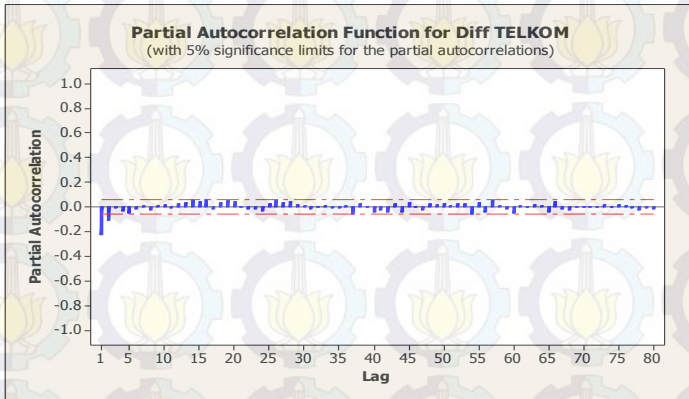
**Gambar 4.8** Plot Differencing Data Harga Saham LIPPO

Gambar 4.7 dan gambar 4.8 menunjukkan bahwa data harga saham pada kedua variabel memiliki fluktuasi yang relatif kecil. Dapat mengindikasikan bahwa data sudah stasioner dalam *mean*. Akan tetapi ada sebagian data yang masih melonjak sangat tinggi dan juga sangat rendah. Tahapan identifikasi model ARIMA telah dilakukan, sehingga data sudah memenuhi asumsi stasioneritas dalam varians maupun dalam *mean*. Untuk menduga model ARIMA pada tahap identifikasi dapat dilihat dari plot ACF (*Autocorrelation Function*) dan PACF (*Partial Autocorrelation Function*) dari data yang sudah stasioner dalam varians dan *mean*.



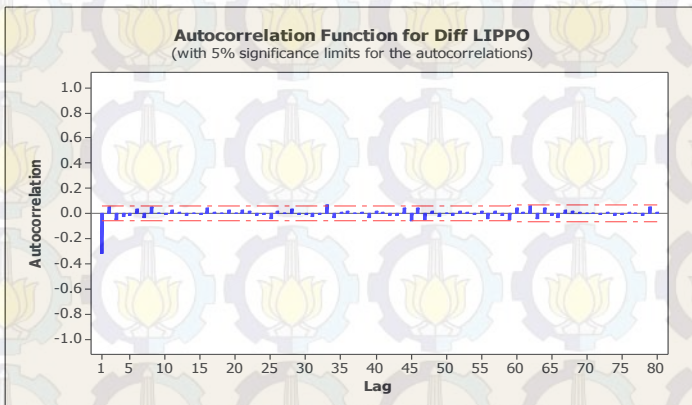
**Gambar 4.9** Plot ACF Data Harga Saham TELKOM (Stasioner)



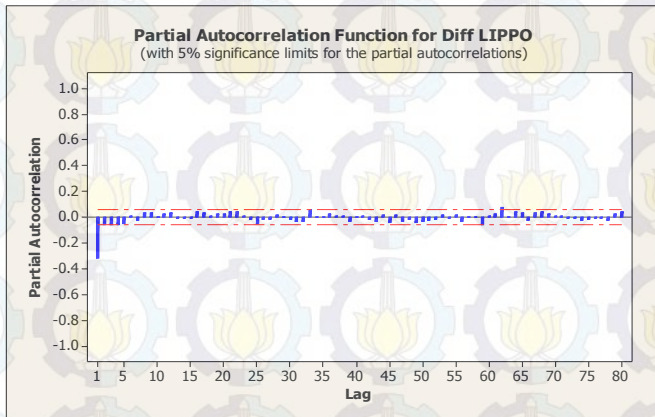


**Gambar 4.10** Plot PACF Data Harga Saham TELKOM (Stasioner)

Plot ACF (Gambar 4.9) dan PACF (Gambar 4.10) pada data harga saham TELKOM menunjukkan bahwa ACF *cut off* pada lag ke 1 sedangkan PACF *cut off* pada lag ke 1 dan 2. Sehingga model dugaan adalah ARIMA (1,1,1), ARIMA (0,1,1), dan ARIMA (2,1,0). Selanjutnya plot ACF dan PACF pada data harga saham LIPPO yang sudah stasioner ditampilkan pada Gambar 4.11 dan Gambar 4.12.



**Gambar 4.11** Plot ACF Data Harga Saham LIPPO (Stasioner)



**Gambar 4.12** Plot PACF Data Harga Saham LIPPO (Stasioner)

Plot ACF (Gambar 4.11) dan PACF (Gambar 4.12) pada data harga saham LIPPO menunjukkan bahwa ACF dan PACF *cut off* pada lag ke 1. Sehingga model dugaan adalah ARIMA (0,1,1) dan ARIMA (1,1,0).

#### 4.2.2 Uji Signifikansi Parameter

Parameter dalam model yang sesuai kemudian diestimasi menggunakan metode *conditional least square*. Parameter yang diestimasi kemudian harus diuji untuk mengetahui signifikansinya dalam model. Pengujian hipotesis untuk menguji signifikansi parameter.

Sesudah melakukan pendugaan model, langkah-langkah selanjutnya adalah melakukan uji signifikansi parameter, yakni melihat apakah parameter-parameter dari hasil dugaan signifikan pada model atau tidak signifikan. Hasil estimasi parameter pada data TELKOM dan LIPPO dapat dilihat dalam tabel berikut.



**Tabel 4.3** Estimasi dan Uji Signifikansi Parameter Model ARIMA

Variabel	Model	Parameter	Estimate	P Value
TELKOM	ARIMA (1,1,1)	$\phi_1$	0.1988	0.047
		$\theta_1$	0.4508	0.000
	ARIMA (0,1,1)	$\theta_1$	0.2645	0.000
	ARIMA (2,1,0)	$\phi_1$	- 0.2489	0.000
		$\phi_2$	- 0.1054	0.000
LIPPO	ARIMA (0,1,1)	$\theta_1$	0.3344	0.000
	ARIMA (1,1,0)	$\phi_1$	- 0.3135	0.000

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa semua parameter signifikan terhadap model. Pada variabel data saham TELKOM dan LIPPO semua parameter  $\phi$  dan  $\theta$  signifikan dalam model, yang dibuktikan dengan  $p$  value kurang dari  $\alpha$ . Estimasi parameter inilah yang akan digunakan dalam pemodelan, dengan syarat residual memenuhi asumsi. Pembahasan mengenai cek residual akan dibahas selanjutnya.

#### 4.2.3 Cek Residual

Sesudah melakukan estimasi dan uji signifikansi maka langkah selanjutnya adalah melakukan cek pada residual data. Pada tahap ini dilihat apakah residual sudah *white noise* sudah memenuhi asumsi distribusi normal atau belum. Keadaan *white noise* adalah keadaan ketika sudah identik independen dan berdistribusi. Pengujian *white noise* dilakukan dengan hipotesis awal yang digunakan adalah residual data yang bersifat *white noise*. Ketika  $p$  value lebih besar dari  $\alpha$ , maka menunjukkan data sudah *white noise*. Sedangkan kenormalan residual menggunakan hipotesis awal residual data berdistribusi normal, sehingga gagal tolak  $H_0$  Ketika  $p$  value lebih besar dari  $\alpha$ .

**Tabel 4.4** Hasil Uji White Noise

Variabel	Model	White Noise		Keterangan
		Hingga Lag	P Value	
TELKOM	ARIMA (1,1,1)	12	0.642	White Noise
		24	0.331	White Noise
		36	0.262	White Noise
		48	0.185	White Noise
	ARIMA (0,1,1)	12	0.503	White Noise
		24	0.29	White Noise
		36	0.248	White Noise
		48	0.191	White Noise
	ARIMA (2,1,0)	12	0.622	White Noise
		24	0.344	White Noise
		36	0.284	White Noise
		48	0.212	White Noise
LIPPO	ARIMA (0,1,1)	12	0.207	White Noise
		24	0.29	White Noise
		36	0.296	White Noise
		48	0.387	White Noise
	ARIMA (1,1,0)	12	0.07	White Noise
		24	0.175	White Noise
		36	0.164	White Noise
		48	0.294	White Noise

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa dari kedua variabel yakni TELKOM dan LIPPO sudah memenuhi asumsi *white noise* karena nilai *p value* lebih dari nilai alpha (0.05).

Setelah mengestimasi parameter, maka perlu melihat syarat kecukupan model dengan melakukan pengecekan terhadap asumsi model. Asumsi dasar yang harus dipenuhi adalah residual data adalah *white noise*. Pengujian distribusi normal residual menggunakan uji Anderson Darling (AD) sehingga diketahui bahwa residual untuk semua model belum berdistribusi normal.



**Tabel 4.5** Hasil Uji Distribusi Normal

Variabel	Model	<i>P value</i>	Keterangan
TELKOM	ARIMA (1,1,1)	< 0.05	Tidak Normal
	ARIMA (0,1,1)	< 0.05	Tidak Normal
	ARIMA (2,1,0)	< 0.05	Tidak Normal
LIPPO	ARIMA (0,1,1)	< 0.05	Tidak Normal
	ARIMA (1,1,0)	< 0.05	Tidak Normal

#### 4.2.4 Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik dilakukan ketika semua asumsi telah terpenuhi. Yakni ketika residual pada model dugaan telah memenuhi asumsi *white noise* dan berdistribusi normal, akan tetapi pada kasus ini, nilai distribusi tidak bisa normal. Kriteria pemilihan model terbaik didapatkan dengan menggunakan nilai MSE dan nilai SMAPE, nilai nilai tersebut didapatkan dari penghitungan data *out sample*. Model yang memiliki nilai MSE dan nilai SMAPE yang terkecil merupakan model terbaik. Pemilihan model terbaik dilakukan pada variabel yang memiliki dua model dugaan.

**Tabel 4.6** Nilai MSE dan SMAPE

Variabel	Model	MSE	SMAPE
TELKOM	ARIMA (1,1,1)	35.9919686	9.040947477
	ARIMA (0,1,1)	33.64561413	8.528309572*
	ARIMA (2,1,0)	33.81670581	8.601782742
LIPPO	ARIMA (0,1,1)	70.68687013	33.18670943*
	ARIMA (1,1,0)	70.98214286	33.18760969

\*nilai terkecil

Pada Tabel 4.6 menunjukkan bahwa pada variabel TELKOM model yang dipilih adalah model ARIMA (0,1,1) sedangkan pada variabel LIPPO model yang dipilih adalah ARIMA (0,1,1). Sehingga model yang akan digunakan dalam peramalan tentunya adalah model yang memiliki nilai MSE dan SMAPE yang terkecil.

Selanjutnya akan dituliskan model matematis dari masing masing model terbaik pada masing masing variabel. Secara matematis, model pada Saham TELKOM yakni ARIMA (0,1,1) adalah sebagai berikut.

$$(1 - B)Z_t = (1 - \theta B)a_t$$

$$Z_t = Z_{t-1} + \alpha_t - \theta a_{t-1}$$

$$Z_t = Z_{t-1} + \alpha_t - 0.2645 a_{t-1}$$

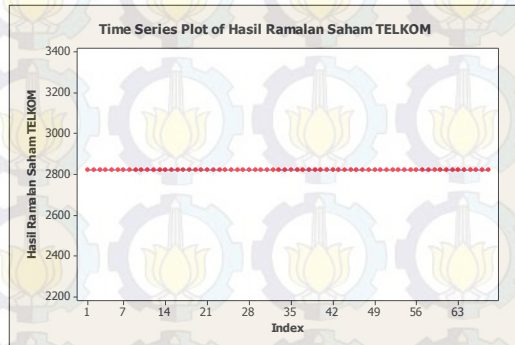
Sedangkan model matematis dari saham LIPPO dengan ARIMA (0,1,1) sebagai berikut.

$$(1 - B)Z_t = (1 - \theta B)a_t$$

$$Z_t = Z_{t-1} + \alpha_t - \theta a_{t-1}$$

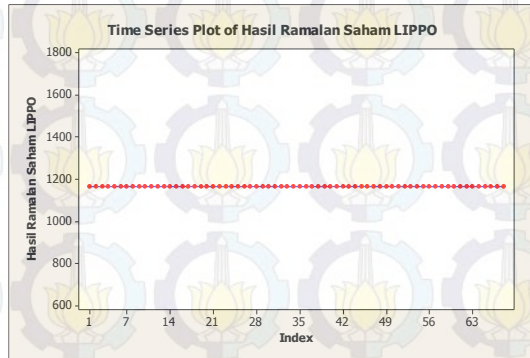
$$Z_t = Z_{t-1} + \alpha_t - 0.3344 a_{t-1}$$

Model yang telah diperoleh, digunakan untuk mengetahui ramalan. Peramalan dilakukan pada data *in sample* dan *out sample*. Hasil peramalan untuk 68 Periode kedepan ditunjukkan pada gambar 4.13 dan gambar 4.14.



**Gambar 4.13** Time Series Plot Data Hasil Ramalan dengan Model ARIMA (0,1,1) pada data *in sample* dan *out sample* untuk Saham Telkom





**Gambar 4.14** Time Series Plot Data Hasil Ramalan dengan Model ARIMA (0,1,1) pada data *in sample* dan *out sample* untuk Saham Lippo

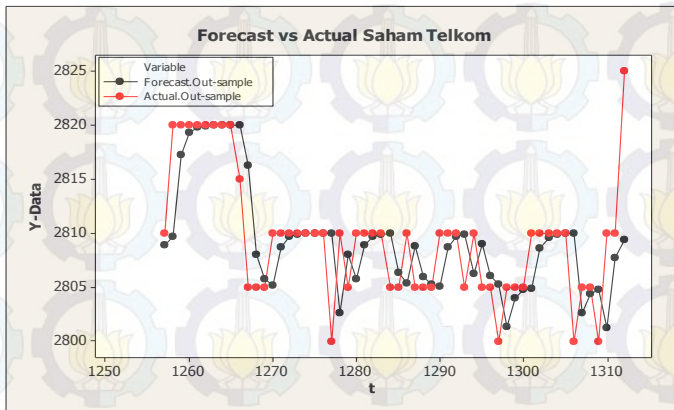
Pada gambar 4.13 dan gambar 4.14 menunjukkan data hasil ramalan dengan Model ARIMA (0,1,1) pada data *in sample* dan *out sample* untuk saham TELKOM dan LIPPO, sehingga dapat diketahui bahwa hasil ramalan untuk 68 periode kedepan hasilnya semua sama, hal ini dikarenakan *real value* dari data saham Telkom dan Lippo hampir sama untuk setiap 5 menitnya, namun tidak semua sama, karena ada beberapa nilai saham yang bernilai tinggi dan juga rendah tergantung dari fluktuasi jam perdagangan saham tersebut. Terkadang ada jam-jam dimana saham TELKOM dan LIPPO konstan, dan ada juga jam-jam dimana kedua saham mengalami fluktuasi yang tidak menentu. Salah satu faktor lain yang membuat hasil ramalan menjadi datar semua atau *flat* adalah model ARIMA yang digunakan, karena pada saham TELKOM dan LIPPO menggunakan model yang sama yakni model ARIMA (0,1,1), jika model ARIMA (0,1,1) digunakan untuk meramalkan beberapa periode, baik itu periode terdekat atau terpanjang, maka hasil ramalan juga akan *flat*. Tabel 4.7 Berikut adalah hasil ramalan saham TELKOM dan LIPPO selama 68 periode kedepan.

**Tabel 4.7** *Forecast Saham TELKOM dan LIPPO*

<b>No</b>	<b>Pukul</b>	<b>Forecast TELKOM</b>	<b>Forecast LIPPO</b>
<b>1</b>	<b>9.00</b>	2820.900318	1166.572168
<b>2</b>	<b>9.05</b>	2820.900318	1166.572168
<b>3</b>	<b>9.10</b>	2820.900318	1166.572168
<b>4</b>	<b>9.15</b>	2820.900318	1166.572168
<b>5</b>	<b>9.20</b>	2820.900318	1166.572168
<b>6</b>	<b>9.25</b>	2820.900318	1166.572168
<b>7</b>	<b>9.30</b>	2820.900318	1166.572168
<b>8</b>	<b>9.35</b>	2820.900318	1166.572168
<b>9</b>	<b>9.40</b>	2820.900318	1166.572168
<b>10</b>	<b>9.45</b>	2820.900318	1166.572168
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
<b>59</b>	<b>15.15</b>	2820.900318	1166.572168
<b>60</b>	<b>15.20</b>	2820.900318	1166.572168
<b>61</b>	<b>15.25</b>	2820.900318	1166.572168
<b>62</b>	<b>15.30</b>	2820.900318	1166.572168
<b>63</b>	<b>15.35</b>	2820.900318	1166.572168
<b>64</b>	<b>15.40</b>	2820.900318	1166.572168
<b>65</b>	<b>15.45</b>	2820.900318	1166.572168
<b>66</b>	<b>15.50</b>	2820.900318	1166.572168
<b>67</b>	<b>15.55</b>	2820.900318	1166.572168
<b>68</b>	<b>16.00</b>	2820.900318	1166.572168

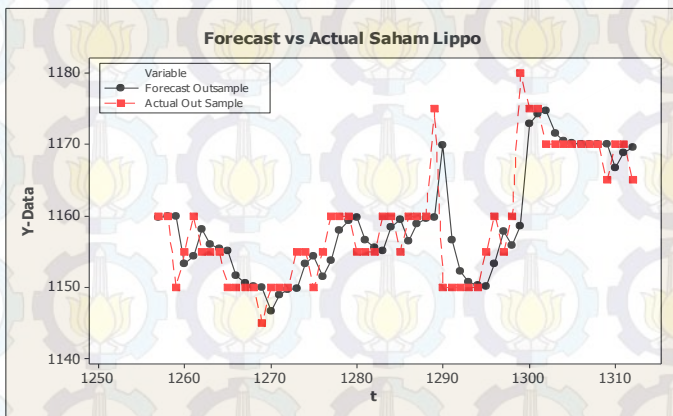
Pada Tabel 4.7 menunjukkan semua nilai ramalan sama untuk 68 periode yang akan datang, hal ini dikarenakan harga saham tidak menentu dalam setiap menitnya.





**Gambar 4.15** *Forecast dan Actual Saham Telkom*

Pada gambar 4.15 menunjukkan nilai *Forecast* dan *Actual* Saham TELKOM dengan penghitungan secara manual, menggunakan model ARIMA (0,1,1). Sehingga dapat dikatakan bahwa hasil *Forecast* ARIMA (0,1,1) dengan perhitungan manual menghasilkan nilai ramalan yang berfluktuasi, hal ini berbeda dengan hasil *Forecast* ARIMA (0,1,1) dengan penghitungan *Minitab*, yang nilai ramalannya bernilai flat.



**Gambar 4.16** *Forecast dan Actual Saham Lippo*

Pada gambar 4.16 menunjukkan nilai *Forecast* dan *Actual* Saham LIPPO dengan penghitungan secara manual, menggunakan model ARIMA (0,1,1). Sehingga dapat dikatakan bahwa hasil *Forecast* ARIMA (0,1,1) dengan perhitungan manual menghasilkan nilai ramalan yang berfluktuasi, hal ini berbeda dengan hasil *Forecast* ARIMA (0,1,1) dengan penghitungan *Minitab*, yang nilai ramalannya bernilai *flat*.

### 4.3 Volatilitas Harga Saham

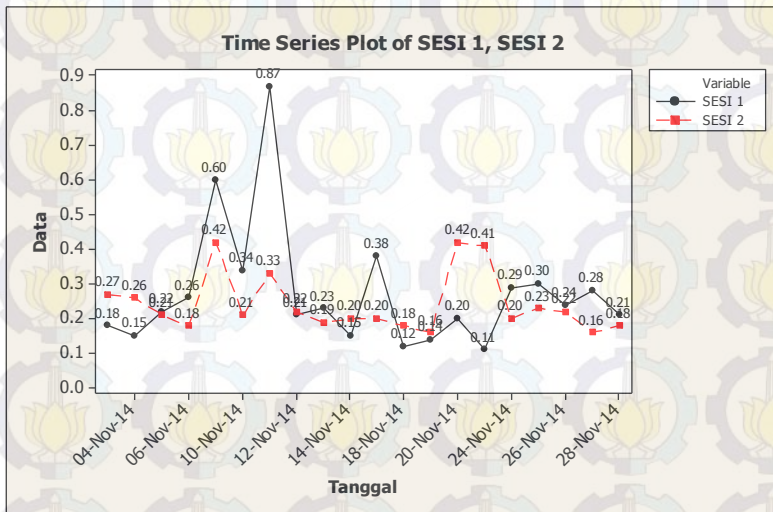
Volatilitas sering kali dipergunakan untuk melihat naik turunnya harga saham. Bila volatilitas hariannya sangat tinggi maka harga saham mengalami kenaikan dan penurunan yang tinggi, berikut nilai dari volatilitas harian harga saham TELKOM.

**Tabel 4.8** Volatilitas Saham TELKOM

TANGGAL	VOLATILITAS TELKOM (%)		
	Harian	Sesi 1	Sesi 2
Senin 3 Nov 2014	0.25	0.18	0.27
Selasa 4 Nov 2014	0.21	0.15	0.26
Rabu 5 Nov 2014	0.30	0.22	0.21
Kamis 6 Nov 2014	0.25	0.26	0.18
Jumat 7 Nov 2014	0.92	0.60	0.42
Senin 10 Nov 2014	0.29	0.34	0.21
Selasa 11 Nov 2014	0.93	0.87	0.33
Rabu 12 Nov 2014	0.26	0.21	0.22
Kamis 13 Nov 2014	0.32	0.23	0.19
Jumat 14 Nov 2014	0.24	0.15	0.20
Senin 17 Nov 2014	0.48	0.38	0.20
Selasa 18 Nov 2014	0.15	0.12	0.18
Rabu 19 Nov 2014	0.20	0.14	0.16
Kamis 20 Nov 2014	0.41	0.20	0.42
Jumat 21 Nov 2014	0.54	0.11	0.41



Dari Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa selama bulan November 2014, nilai volatilitas harian saham TELKOM yang paling tinggi adalah 0.93% sedangkan nilai volatilitas terendah adalah 0.14% harga saham yang volatilitasnya rendah maka pergerakan harga sahamnya sangat rendah. Sedangkan untuk membandingkan volatilitas harga saham TELKOM pada sesi 1 dengan sesi 2 selama bulan November 2014 dapat dilihat pada gambar 4.15 sebagai berikut.



**Gambar 4.17** Volatilitas Harga Saham Telkom Pada Sesi 1 dan Sesi 2

Gambar 4.17 menunjukkan bahwa jam perdagangan dan hari perdagangan tidak mempengaruhi volatilitas harga saham TELKOM, karena nilai volatilitas dari setiap sesi berbeda-beda. Terkadang nilai volatilitas sesi 1 bernilai lebih tinggi daripada volatilitas pada sesi 2, begitu pula sebaliknya.

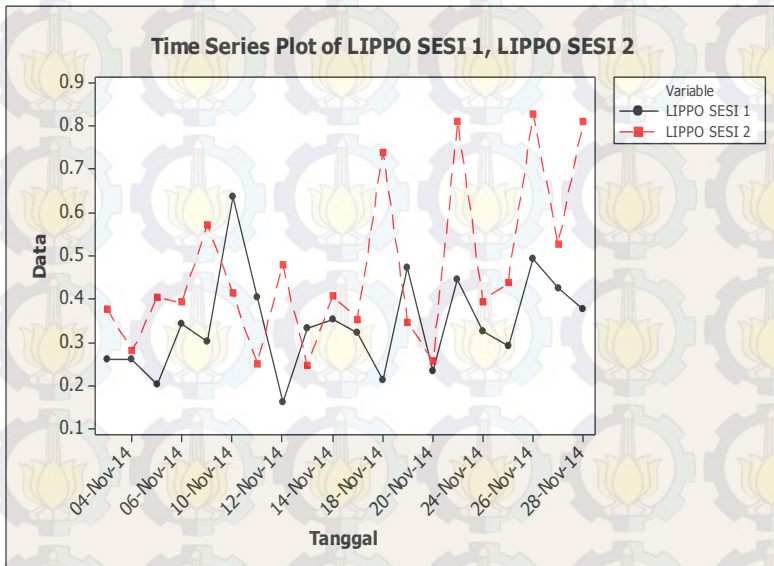
Tabel 4.9 berikut merupakan nilai volatilitas saham LIPPO dengan nilai volatilitas harian tertinggi yakni 1.5% sedangkan nilai volatilitas harian terendah adalah 0.26%.

**Tabel 4.9** Volatilitas Saham LIPPO

TANGGAL	VOLATILITAS LIPPO (%)		
	Harian	Sesi 1	Sesi 2
<b>Senin 3 Nov 2014</b>	0.32	0.26	0.38
<b>Selasa 4 Nov 2014</b>	0.27	0.26	0.28
<b>Rabu 5 Nov 2014</b>	1.27	0.20	0.40
<b>Kamis 6 Nov 2014</b>	0.37	0.34	0.39
<b>Jumat 7 Nov 2014</b>	0.74	0.30	0.57
<b>Senin 10 Nov 2014</b>	0.63	0.64	0.41
<b>Selasa 11 Nov 2014</b>	0.35	0.40	0.25
<b>Rabu 12 Nov 2014</b>	0.34	0.16	0.48
<b>Kamis 13 Nov 2014</b>	0.30	0.33	0.25
<b>Jumat 14 Nov 2014</b>	0.38	0.35	0.41
<b>Senin 17 Nov 2014</b>	0.41	0.32	0.35
<b>Selasa 18 Nov 2014</b>	0.58	0.21	0.74
<b>Rabu 19 Nov 2014</b>	0.42	0.47	0.35
<b>Kamis 20 Nov 2014</b>	0.29	0.23	0.26
<b>Jumat 21 Nov 2014</b>	1.50	0.45	0.81
<b>Senin 24 Nov 2014</b>	0.54	0.33	0.39
<b>Selasa 25 Nov 2014</b>	0.47	0.29	0.44
<b>Rabu 26 Nov 2014</b>	0.68	0.49	0.83
<b>Kamis 27 Nov 2014</b>	0.70	0.43	0.53
<b>Jumat 28 Nov 2014</b>	0.73	0.38	0.81



Oleh karenanya, investor yang suka melakukan strategi *trading* sangat menyukai volatilitas yang tinggi tetapi investor jangka panjang sangat menyukai volatilitas rendah tetapi harga sahamnya mengalami peningkatan. Untuk membandingkan volatilitas harga saham LIPPO pada sesi 1 dengan sesi 2 selama bulan November 2014 dapat dilihat pada gambar 4.16 sebagai berikut.



**Gambar 4.18** Volatilitas Harga Saham Lippo Sesi 1 dan Sesi 2

Gambar 4.18 merupakan grafik volatilitas harga saham LIPPO pada sesi 1 dan sesi 2, dapat dilihat bahwa nilai volatilitas pada sesi 2 lebih tinggi daripada sesi 1, hal ini menunjukkan bahwa pergerakan harga saham LIPPO lebih aktif pada sesi 2 yakni pada pukul 13.30 WIB hingga 16.00 WIB. Oleh karenanya, investor yang berinvestasi saham di LIPPO cenderung melakukan *trading* pada sesi 2.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil pembahasan pada bab sebelumnya, sebagai berikut :

1. Volatilitas sering kali digunakan untuk melihat naik turunnya harga saham. Selama bulan November 2014, nilai volatilitas harian saham TELKOM yang paling tinggi adalah 0.93% sedangkan nilai volatilitas harian terendah adalah 0.14%. Sedangkan untuk membandingkan volatilitas harga saham TELKOM pada sesi 1 dengan sesi 2 selama bulan November 2014 dapat dilihat pada jam perdagangan dan hari perdagangan. Tetapi pada saham TELKOM nilai volatilitas tidak dipengaruhi oleh hari perdagangan dan jam perdagangan, hal ini dapat dilihat dari nilai volatilitas dari setiap sesi berbeda-beda. Terkadang nilai volatilitas sesi 1 bernilai lebih tinggi daripada volatilitas pada sesi 2, begitu pula sebaliknya. Sedangkan saham LIPPO memiliki nilai volatilitas harian tertinggi yakni 1.5% sedangkan nilai volatilitas harian terendah adalah 0.26%. Pada harga saham LIPPO di sesi 1 dan sesi 2, dapat diketahui bahwa nilai volatilitas pada sesi 2 lebih tinggi daripada sesi 1, hal ini menunjukkan bahwa pergerakan harga saham LIPPO lebih aktif pada sesi 2 yakni pada pukul 13.30 WIB hingga 16.00 WIB. Sehingga, investor yang berinvestasi saham di LIPPO cenderung melakukan *trading* pada sesi 2. Oleh karenanya, investor yang suka melakukan strategi *trading* sangat menyukai volatilitas yang tinggi tetapi investor jangka panjang sangat menyukai volatilitas rendah tetapi harga sahamnya mengalami peningkatan.

2. Pemilihan model terbaik dilakukan ketika semua asumsi telah terpenuhi. Hasil analisis menunjukkan bahwa saham TELKOM memiliki nilai MSE sebesar 33.64561413 dan nilai SMAPE 8.528309572 dan model yang diperoleh adalah ARIMA (0,1,1). Sehingga model matematis dari model pada saham TELKOM yakni ARIMA (0,1,1) adalah

$$Z_t = Z_{t-1} + a_t - 0.2645a_{t-1}$$

Sedangkan saham LIPPO memiliki nilai MSE sebesar 70.68687013 dan nilai SMAPE 33.18670943. Sehingga model matematis dari saham LIPPO dengan ARIMA (0,1,1) adalah

$$Z_t = Z_{t-1} + a_t - 0.3344a_{t-1}$$

3. Model yang telah diperoleh, digunakan untuk mengetahui ramalan. Peramalan dilakukan pada data *in sample* dan *out sample*. Hasil peramalan untuk 68 periode kedepan. Hasil ramalan dengan model ARIMA (0,1,1) pada data *in sample* dan *out sample* untuk saham TELKOM bernilai 2820.9 sedangkan LIPPO bernilai 1166.57, hasil ramalan bernilai *flat* dari hasil ramalan pertama hingga ke 68, hal ini dikarenakan model yang digunakan adalah ARIMA (0,1,1), penyebab lain hasil ramalan bernilai *flat* adalah *real value* dari data saham TELKOM dan LIPPO hampir sama untuk setiap 5 menitnya, tergantung dari fluktuasi jam perdagangan saham tersebut.



## 5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan agar peneliti melibatkan lebih banyak perusahaan yang terdaftar di indeks harga saham LQ 45, sehingga bisa membandingkan antara saham perusahaan satu dengan lainnya. Sebab pada penelitian ini hanya melibatkan dua perusahaan LQ 45.









## LAMPIRAN

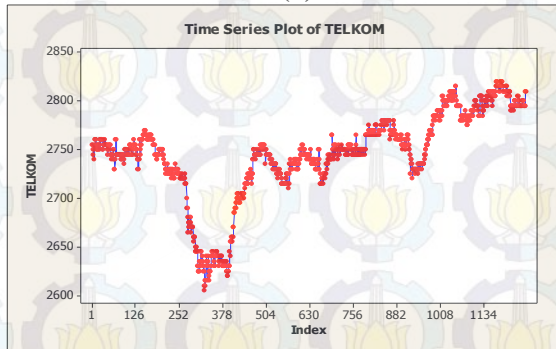
### Lampiran 1 : Data harga saham Telkom dan Lippo

Tanggal	Pukul	TELKOM	LIPPO
3-Nov-14	9.00	2755	1070
3-Nov-14	9.05	2750	1070
3-Nov-14	9.10	2755	1070
3-Nov-14	9.15	2745	1070
3-Nov-14	9.20	2740	1070
3-Nov-14	9.25	2750	1070
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
...	...	...	...
28-Nov-14	15.35	2805	1170
28-Nov-14	15.40	2805	1170
28-Nov-14	15.45	2800	1165
28-Nov-14	15.50	2810	1170
28-Nov-14	15.55	2810	1170
28-Nov-14	16.00	2825	1165

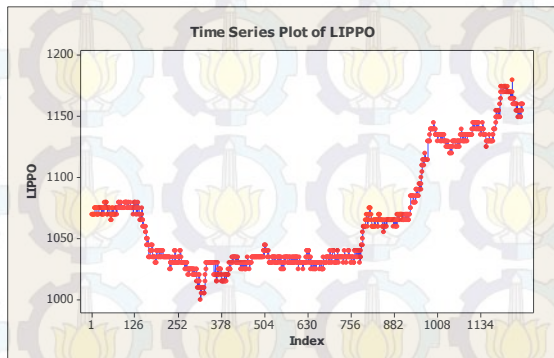


**Lampiran 2 : Time Series Plot Harga Saham Telkom (a) dan Lippo (b)**

(a)

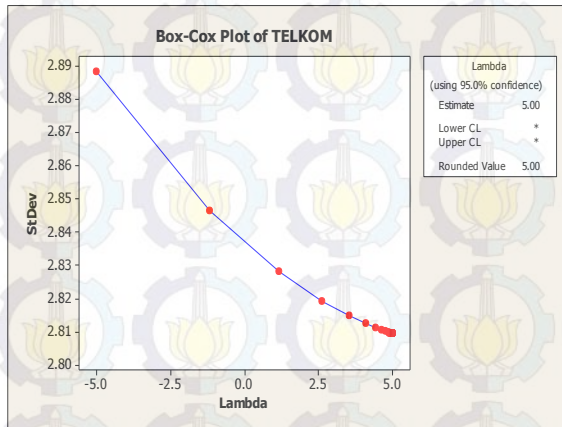


(b)

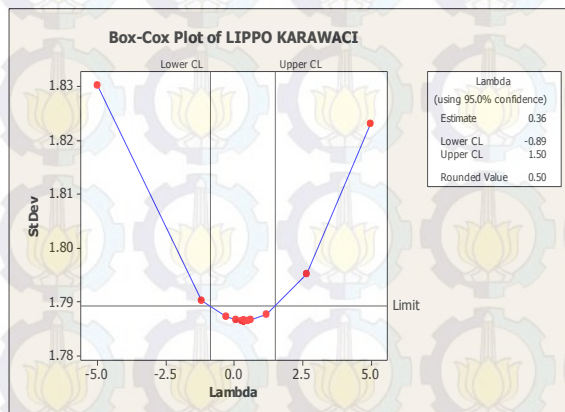


**Lampiran 3 : Box Cox Harga Saham Telkom (a) dan Lippo (b)**

(a)



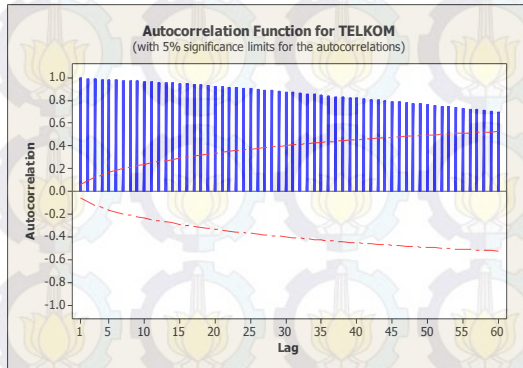
(b)



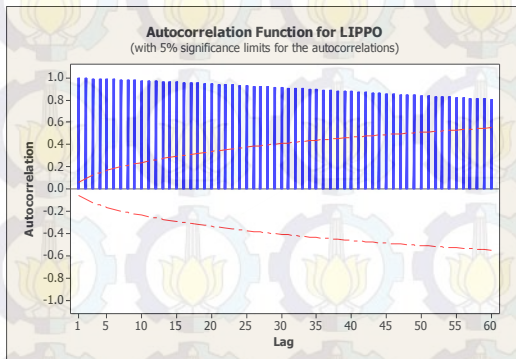


**Lampiran 4 : Plot ACF Data Harga Saham Telkom (a) dan Lippo (b) (Belum Stasioner)**

(a)



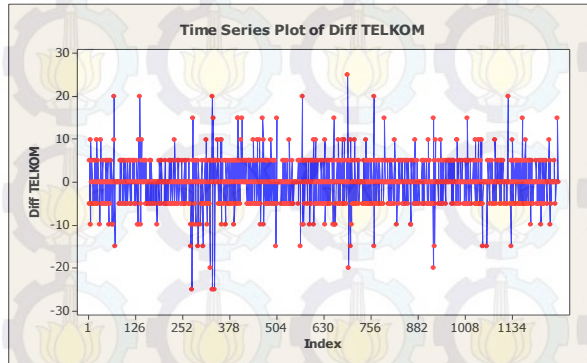
(b)



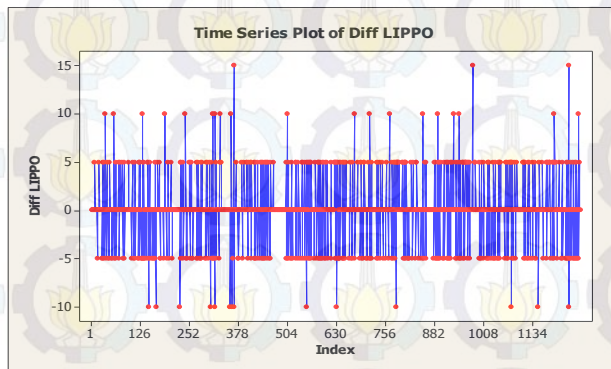


**Lampiran 5 :** *Time Series Plot Differencing Data Harga Saham Telkom (a) dan Lippo (b)*

(a)

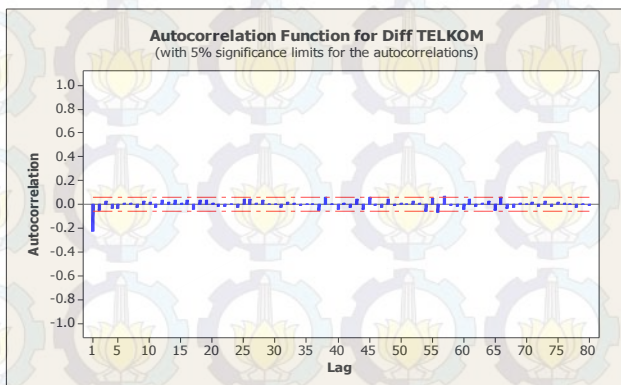


(b)

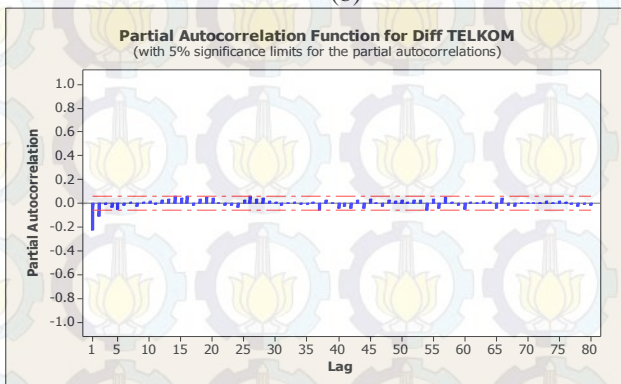


**Lampiran 6 : Plot (a) ACF dan Plot (b) PACF Data Harga Saham Telkom (stasioner)**

(a)



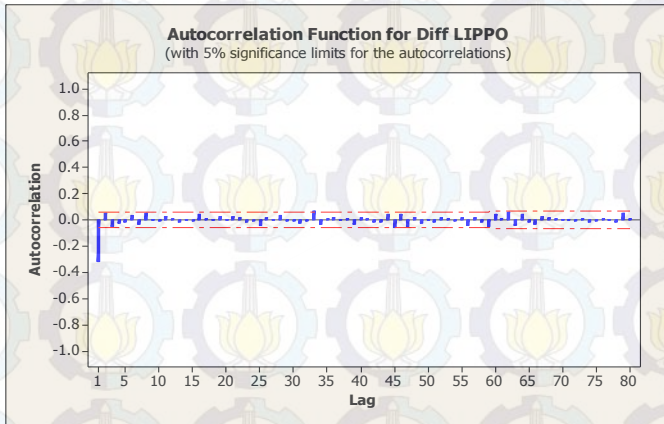
(b)



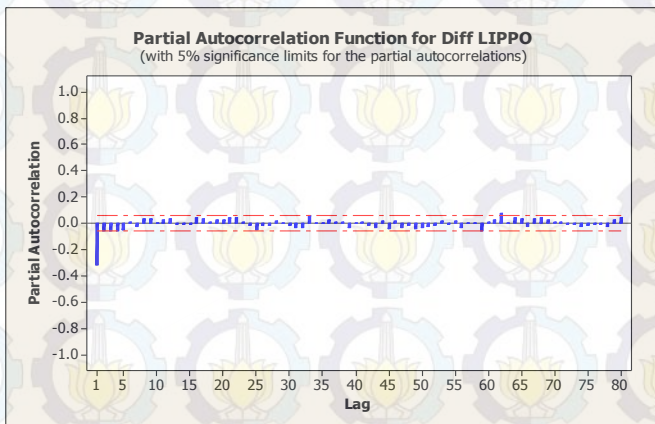


**Lampiran 7 :** Plot (a) ACF dan Plot (b) PACF Data Harga Saham Lippo (stasioner)

(a)



(b)





**Lampiran 8 : Output Minitab Untuk Uji Signifikansi Parameter dan White Noise Saham Telkom Model ARIMA (1,1,1)**

Type		Coef	SE Coef	T	P
AR	1	0.1988	0.1002	1.98	0.047
MA	1	0.4508	0.0913	4.94	0.000

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 1256, after differencing 1255

Residuals: SS = 30322.5 (backforecasts excluded)  
MS = 24.2 DF = 1253

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	7.9	24.3	38.8	54.4
DF	10	22	34	46
P-Value	0.642	0.331	0.262	0.185

**Lampiran 9 : Output Minitab Untuk Uji Signifikansi Parameter dan White Noise Saham Telkom Model ARIMA (0,1,1)**

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
MA 1	0.2645	0.0273	9.70	0.000

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 1256, after differencing 1255

Residuals: SS = 30398.2 (backforecasts excluded)  
MS = 24.2 DF = 1254

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	10.3	26.2	40.3	55.3
DF	11	23	35	47
P-Value	0.503	0.290	0.248	0.191



**Lampiran 10 : Output Minitab Untuk Uji Signifikansi Parameter dan White Noise Saham Telkom Model ARIMA (2,1,0)**

Type		Coef	SE Coef	T	P
AR	1	-0.2489	0.0281	-8.86	0.000
AR	2	-0.1054	0.0282	-3.74	0.000

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 1256, after differencing 1255

Residuals: SS = 30347.4 (backforecasts excluded)  
MS = 24.2 DF = 1253

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	8.1	24.1	38.2	53.4
DF	10	22	34	46
P-Value	0.622	0.344	0.284	0.212



**Lampiran 11 : Output Minitab Untuk Uji Signifikansi Parameter dan White Noise Saham Lippo Model ARIMA (1,1,0)**

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	-0.3135	0.0268	-11.69	0.000

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 1256, after differencing 1255

Residuals: SS = 13299.8 (backforecasts excluded)  
MS = 10.6 DF = 1254

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	18.6	29.2	43.1	51.7
DF	11	23	35	47
P-Value	0.070	0.175	0.164	0.294

**Lampiran 12 : Output Minitab Untuk Uji Signifikansi Parameter dan White Noise Saham Lippo Model ARIMA (0,1,1)**

Type	Coef	SE Coef	T	P
MA 1	0.3344	0.0266	12.57	0.000

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 1256, after differencing 1255

Residuals: SS = 13238.0 (backforecasts excluded)  
MS = 10.6 DF = 1254

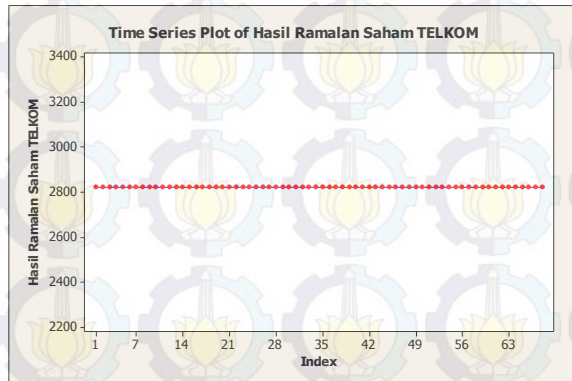
Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	14.5	26.2	39.0	49.1
DF	11	23	35	47
P-Value	0.207	0.290	0.296	0.387

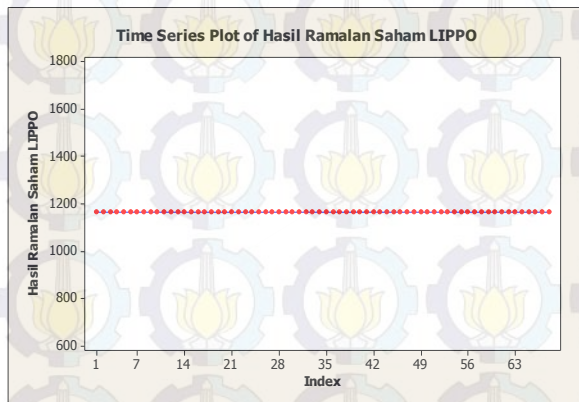


**Lampiran 13** : Output Minitab Untuk Hasil Ramalan Harga Saham Telkom (a) dan Lippo (b) untuk 68 periode kedepan

(a)



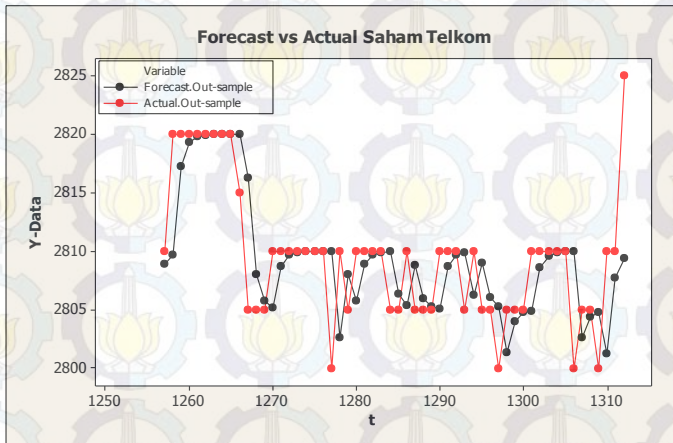
(b)



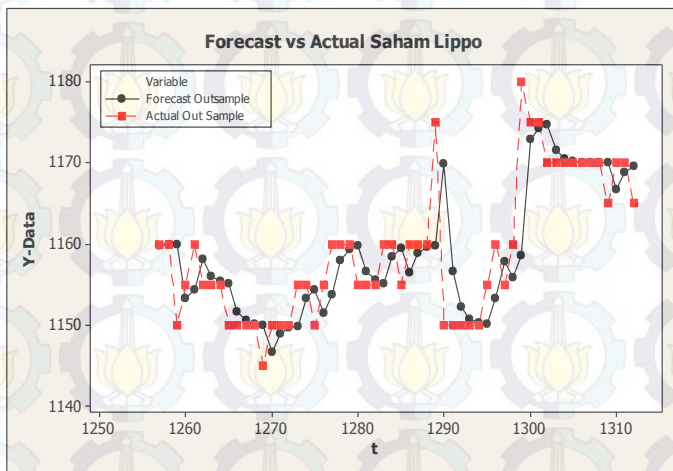


**Lampiran 14 :** Output Minitab Untuk Hasil Ramalan dan Nilai Aktual Harga Saham Telkom (a) dan Lipppo (b) untuk 68 periode kedepan.

(a)



(b)



**Lampiran 15 : Nilai Volatilitas Harga Saham Telkom**

<b>TANGGAL</b>	<b>VOLATILITAS TELKOM (%)</b>		
	<b>Harian</b>	<b>Sesi 1</b>	<b>Sesi 2</b>
<b>Senin 3 Nov 2014</b>	0.25	0.18	0.27
<b>Selasa 4 Nov 2014</b>	0.21	0.15	0.26
<b>Rabu 5 Nov 2014</b>	0.30	0.22	0.21
<b>Kamis 6 Nov 2014</b>	0.25	0.26	0.18
<b>Jumat 7 Nov 2014</b>	0.92	0.60	0.42
<b>Senin 10 Nov 2014</b>	0.29	0.34	0.21
<b>Selasa 11 Nov 2014</b>	0.93	0.87	0.33
<b>Rabu 12 Nov 2014</b>	0.26	0.21	0.22
<b>Kamis 13 Nov 2014</b>	0.32	0.23	0.19
<b>Jumat 14 Nov 2014</b>	0.24	0.15	0.20
<b>Senin 17 Nov 2014</b>	0.48	0.38	0.20
<b>Selasa 18 Nov 2014</b>	0.15	0.12	0.18
<b>Rabu 19 Nov 2014</b>	0.20	0.14	0.16
<b>Kamis 20 Nov 2014</b>	0.41	0.20	0.42
<b>Jumat 21 Nov 2014</b>	0.54	0.11	0.41



**Lampiran 16 : Nilai Volatilitas Harga Saham Lippo**

TANGGAL	VOLATILITAS LIPPO (%)		
	Harian	Sesi 1	Sesi 2
<b>Senin 3 Nov 2014</b>	0.32	0.26	0.38
<b>Selasa 4 Nov 2014</b>	0.27	0.26	0.28
<b>Rabu 5 Nov 2014</b>	1.27	0.20	0.40
<b>Kamis 6 Nov 2014</b>	0.37	0.34	0.39
<b>Jumat 7 Nov 2014</b>	0.74	0.30	0.57
<b>Senin 10 Nov 2014</b>	0.63	0.64	0.41
<b>Selasa 11 Nov 2014</b>	0.35	0.40	0.25
<b>Rabu 12 Nov 2014</b>	0.34	0.16	0.48
<b>Kamis 13 Nov 2014</b>	0.30	0.33	0.25
<b>Jumat 14 Nov 2014</b>	0.38	0.35	0.41
<b>Senin 17 Nov 2014</b>	0.41	0.32	0.35
<b>Selasa 18 Nov 2014</b>	0.58	0.21	0.74
<b>Rabu 19 Nov 2014</b>	0.42	0.47	0.35
<b>Kamis 20 Nov 2014</b>	0.29	0.23	0.26
<b>Jumat 21 Nov 2014</b>	1.50	0.45	0.81
<b>Senin 24 Nov 2014</b>	0.54	0.33	0.39
<b>Selasa 25 Nov 2014</b>	0.47	0.29	0.44
<b>Rabu 26 Nov 2014</b>	0.68	0.49	0.83
<b>Kamis 27 Nov 2014</b>	0.70	0.43	0.53
<b>Jumat 28 Nov 2014</b>	0.73	0.38	0.81



## DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, N. (2006). *Analisis Peramalan Indeks Harga Saham Kospi dengan Menggunakan Model Intervensi*. Tugas Akhir Statistika ITS. Surabaya.
- Bursa Efek Indonesia. (2010). *Metodologi Perhitungan Indeks Harga Saham LQ45* dari website <http://www.idx.co.id/id-id/beranda/informasi/bagiinvestor/indeks.aspx> diakses pada tanggal 1 November 2014.
- Bowerman, B.L. dan O'Connell, D. (1993). *Forecasting and Time Series : An Applied Approach, 3rd edition*. California: Duxbury Press.
- Daniel, W.W. (1989). *Statistika Nonparametrik Terapan*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Gujarati. (2004). *Basic Econometrics Fourth Edition*. Amerika Serikat : McGraw-Hill
- Makridakis, McGee dan Wheelwright. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta : Binarupa Aksara.
- Walpole. Ronald. E. (1995). *Pengantar Statistika*. Jakarta : Gramedia
- Wei, W. W. (2006). *Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods*. Canada : Pearson Education, Inc

## BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan pada tanggal 6 Februari 1994 di Lumajang, Jawa Timur, dengan nama lengkap Ahmad Fauzi dengan panggilan ujek. Penulis memiliki hobi yakni bermain sepak bola dan penulis juga merupakan fans fanatik dari Arsenal atau lebih sering disebut Gooners. penulis mulai memasuki dunia perkuliahan pada tahun 2011. Penulis juga telah menempuh pendidikan

formal sebelum kuliah. Pendidikan formal yang telah ditempuh oleh penulis sebelum memasuki dunia perkuliahan yaitu SDN Wedoro 1, SMPN 1 Waru dan MAN Sidoarjo. Pada tahun 2011, penulis mengikuti Seleksi penerimaan mahasiswa baru Diploma dan dinyatakan sebagai mahasiswa jurusan Statistika FMIPA Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dengan NRP 1311030004. Selama masa perkuliahan di Statistika ITS penulis juga aktif ikut berorganisasi di Bonek Campus ITS Periode 2011/2012 dan Kementrian Sosial Politik BEM ITS Periode 2013/2014. Apabila pembaca ingin berdiskusi mengenai tugas akhir ini atau materi lain yang berhubungan, penulis dapat dihubungi melalui email [fauzifaujek@gmail.com](mailto:fauzifaujek@gmail.com).